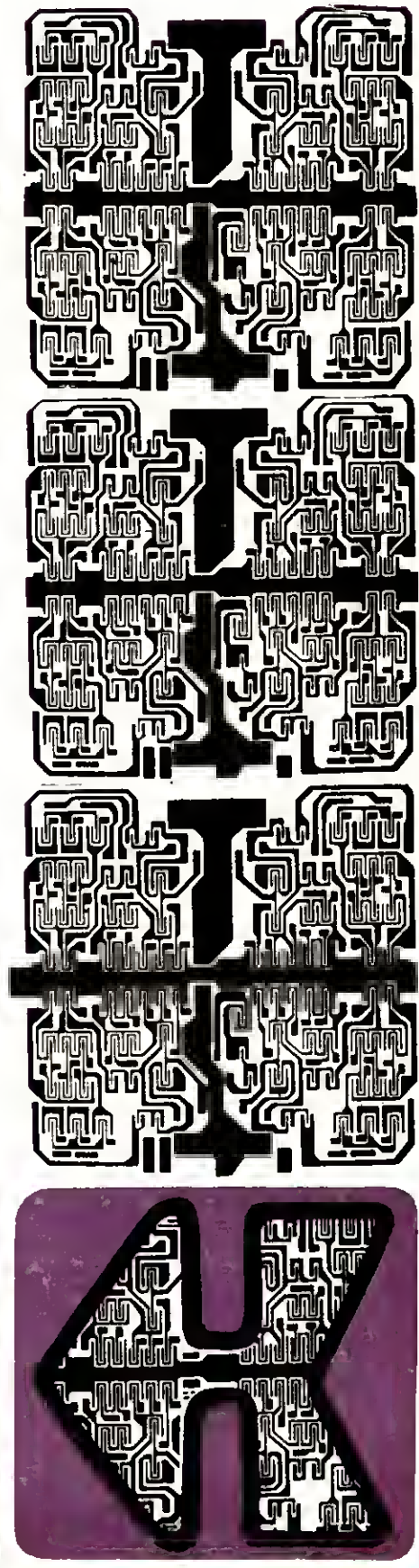
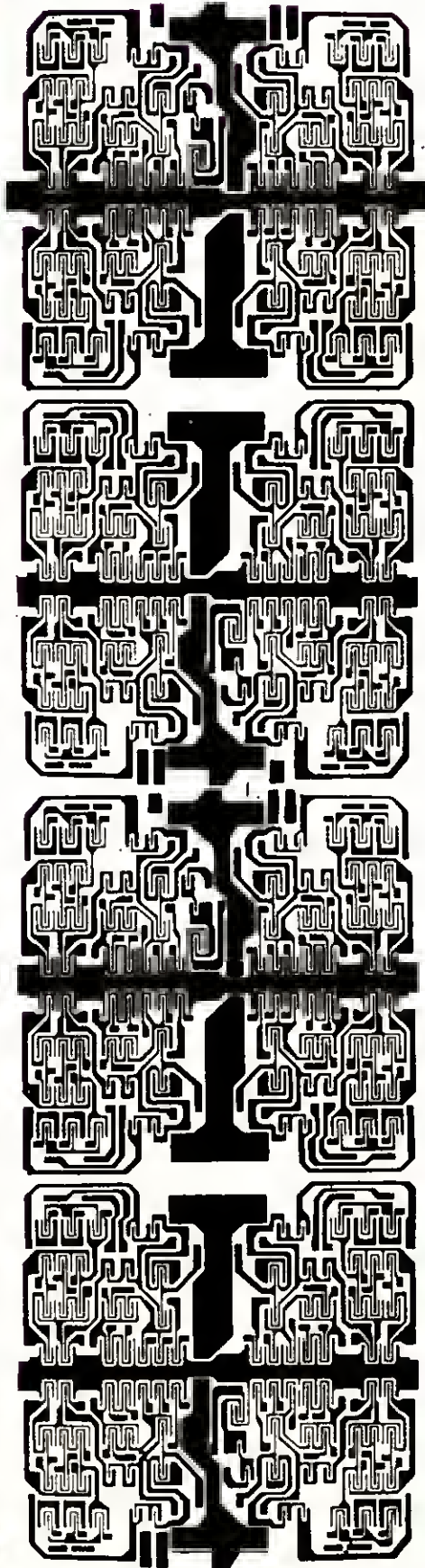
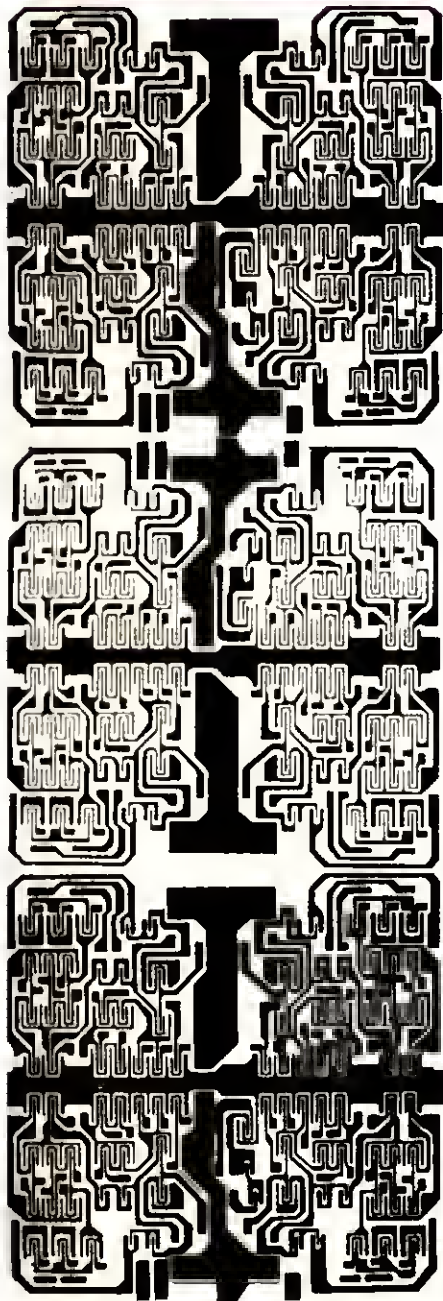


# RADIOAMATOR

4

i krótkofalowiec

•1970•



## Ogłoszenia

Uwaga krótkofalowcy! Znajomość esperanta ułatwi Wam rozmowy z całym światem. Zapisy na korespondencyjne kursy najłatwiejszego języka świata – międzynarodowego języka esperanto – przyjmuje ZWIĄZEK ESPERANTYSTÓW – Warszawa, ul. Jasna 6.

Mikrofonowe przystawki do akordeonów – ulepszone – 650 zł. Czterakanalowe miksery, czułość wejść. 3–300 mV, napięcie wyjściowe 1 V – 6000 zł. Wzmacniacze mocy 35, 50, 100 VA z mikserami wielokanalowymi do gitar i mikrofonów. Pasmo 40 do 12 000 Hz, zniekształcenia nieliniarne przy pełnej mocy poniżej 3% – wykonuje PRACOWNIA URZĄDZEŃ ELEKTROAKUSTYCZNYCH – Łódź, ul. Podrzeczna 23/1.

Sprzedam transformatory głośnikowe przeciwsołone i mierniki tablicowe. Jerzy Rutkowski Warszawa, Leszno 7 m. 11, tel. 32-31-89.

Sprzedam oprowiane roczniki „Radioamatora” 1966–1969. Marion Pukrap, Chorzów, Krzywa 29.

Przyrządy do pomiarów i regeneracji kineskopów – cena 3000 zł. Generatory miniaturowe do lokalizacji uszkodzeń. FONO-TEST radiowy, cena 260 zł. VIDEO-TEST telewizyjny, cena 310 zł. Wysła pocztą, żądacie prospektów. WARSZTAT ELEKTROMECHANICZNY Gdańsk 5, Spacerowa 16c.

**U w a g a : Na listy w sprawach handlowych nie odpowiadamy. Nie zajmujemy się również wysyłką schematów i egzemplarzy naszego pisma.**

Okladkę projektował Jarosław Jasłowski



Wydawca:  
WYDAWNICTWA  
KOMUNIKACJI  
I ŁĄCZNOŚCI

Redaguje KOMITET REDAKCYJNY w składzie: mgr inż. Mieczysław Fliśak, inż. Janusz Justat, mgr inż. Czesław Klimczewski, prof. dr inż. Marian Rajewski, dr inż. Andrzej Sowiński (z-ca nacz. red.), inż. Mieczysław Wargalla (nacz. red.), inż. Jerzy Węglewski, Sekretarz redakcji i redaktor techniczny – Eugenia Grudzińska. Artykułów nie zamówionych Redakcja nie zwraca.

Prenumerata przyjmowana jest do dnia 10 miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Cena prenumeraty: kwartalna 15,– zł, półroczna 30,– zł, roczna 60,– zł.

Prenumerata na kraj dla czytelników indywidualnych przyjmuje urzędy pocztowe.

Czytelnicy indywidualni mogą dokonywać wpłat również na konto PKO Nr 1-6-100020 – Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch”, Warszawa, ul. Wronia 23.

Wszystkie instytucje państwowe i społeczne mogą zamawiać prenumeratę wyłącznie za pośrednictwem Oddziałów i Delegatur „Ruch”.

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę, która jest droższa o 40% od krajowej, przyjmuje Biuro Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch”, Warszawa, ul. Wronia 23, tel. 20-46-88, konto Nr 1-6-100024. Egzemplarze zdezaktualizowane można nabywać w Punkcie Wysyłkowym Prasy Archiwalnej „Ruch”, Warszawa, ul. Nowomiejska 15/17 (tel. 31-16-23) na miejscu lub za zaliczeniem pocztowym. Konto PKO Nr 114-6-100041, VII O/M Warszawa.

Ogłoszenia w cenie 10,50 zł za 1 cm<sup>2</sup> na stronach okładowych w wymiarach do 240 cm<sup>2</sup> lub ogłoszenia drobne do 30 wyrazów w cenie 4,– zł za wyraz, przyjmuje Dział Handlowy Wydawnictw Komunikacji i Łączności, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52.

# Radioamator i Krótkofalowiec Polski

ROK 20 • KWIECIEŃ 1970 R. • NR 4

## Treść numeru

	Str.
W setną rocznicę urodzin W. I. Lenina – M. W. . . . .	77
<b>Z KRAJU I ZAGRANICZ</b>	
Kieszonkowy magnetofon . . . . .	78
Telecon – nowa lampa analizująca . . . . .	78
Uniwersalny miernik „Era” . . . . .	78
Wystawa francuskich przyrządów pomiarowych . . . . .	79
Telewizyjny generator sygnałowy . . . . .	80
Elektronika w przemyśle zegarowym . . . . .	80
<b>TECHNIKA POMIAROWA</b>	
Miernik obrotów silnika spalinowego – mgr Jacek Sawicki . . . . .	81
<b>RÓŻNE</b>	
Gdy odbiornik stanowił cenę życia – Edmund Paicher . . . . .	83
O praktycznym znaczeniu Układu Jednostek Miar (SI) – Cz. II – inż. Jerzy Kuzdrzał-Kicki . . . . .	84
<b>TECHNIKA PÓŁPRZEWODNIKOWA</b>	
Zastosowanie elementów półprzewodnikowych w telewizorach – inż. Janusz Justat . . . . .	87
Systemy oznaczania elementów półprzewodnikowych produkcji ZSRR – inż. Bronisław Gwizdała . . . . .	89
<b>PRZEGŁĄD SCHEMATÓW</b>	
Samochodowy radioodbiornik „Stern Rollye” – mgr Bolesław Gonet . . . . .	89
<b>RADIOKOMUNIKACJA AMATORSKA</b>	
Sterowanie nadajnika amatorskiego – Wiktor Chojnacki – SP5QU . . . . .	95
<b>KRÓTKOFALOWIEC POLSKI</b> . . . . .	97
<b>RADIOAMATORSTWO W LOK</b>	
Nowe odznaki LOK – M. W. . . . .	101
<b>UKŁADY ZASILAJĄCE</b>	
Stabilizator napięcia odbiornika tranzystorowego – Tadeusz Ciborski . . . . .	102
<b>Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ</b>	
Tranzystorowe szukacze sygnałów w odbiornikach radiowych i telewizyjnych – inż. Jerzy Brdulak . . . . .	102
Fotocchemiczne wytrawianie płytek montażowych – Adam Sztorc . . . . .	104
<b>PRZEGŁĄD WYDAWNICTW</b> . . . . .	III okł.

## ADRES REDAKCJI:

Warszawa 10, ul. Nowowiejska 1  
Tel. 25-29-85





## W setną rocznicę urodzin W. I. Lenina

**B**łaska jest nam wszystkim postać Włodzimierza Iljicza Lenina, płomiennego przywódcy proletariatu i wielkiego stratega ruchu rewolucyjnego, twórcy partii komunistycznej i historycznego dzieła budowy pierwszego w świecie państwa socjalistycznego, a przy tym wypróbowanego przyjaciela Polski i gorącego rzecznika prawa naszego narodu do niepodległego bytu.

„Myśl i dzieło Lenina utorowały drogę wielkim przemianom naszego wieku, wywarły decydujący wpływ na współczesną walkę o postęp i wolność narodów, o pokój i socjalizm. Całą potęgę swego geniuszu, swe zdolności i siły, całe życie rewolucjonisty oddał Lenin walce o lepsze jutro człowieka pracy, o lepszą przyszłość całej ludzkości. Jego nauka stała się wytyczną działania partii komunistycznych i robotniczych wszystkich kontynentów. Jego imię zyskało miłość i szacunek międzynarodowej klasy robotniczej, stało się sztandarem setek milionów ludzi walczących o zniesienie wyzysku i ucisku, o pokój, demokrację i sprawiedliwość społeczną”. (Z uchwały IV Plenum KC PZPR w sprawie obchodów 100 rocznicy urodzin W. I. Lenina).

Jego odbrzmienia i twórczy wkład do nauki marksistowskiej, wszystkie idee, które przewodziły Jego poczynaniom, jak również owoce rewolucyjnej i państwowej działalności tego bezkompromisowego myśliciela i pełnego hartu człowieka czynu — legły u podstaw późniejszych przeobrażeń i dziełszych osiągnięć społeczno-politycznych, gospodarczych i naukowych nie tylko w Związku Radzieckim, ale także i w sprzymierzonych z nim krajach obozu socjalistycznego, a więc i w Polsce Ludowej. Osiągnięcia te kształtują postępowe oblicze świata.

Ogromne są zasługi Lenina również w dziele postępu nauki i techniki, dzięki czemu zacofane w wielu dziedzinach życia

dawne imperium carskie urosło w ciągu wspomnianego półwiecza do rzędu potęg naukowo-technicznych. W swym przenikliwym i wybiegającym w przyszłość widzeniu perspektyw rozwojowych techniki potrafił doprowadzić do świadomości szerokich mas społeczeństwa przekonanie o konieczności i pilnej potrzebie rozwoju radzieckiej energetyki, formułując i wysuwając hasło: „Komunizm — to władza radziecka plus elektryfikacja całego kraju”. Stąd też wywodził się słynny plan elektryfikacji, którego realizacja miała tak fundamentalne znaczenie dla rozwoju gospodarki i kultury w Kraju Rad. Wczesnie też pojął i docenił rolę, jaką mogły i powinny odegrać elektryczne środki łączności, zwłaszcza przy wykozystaniu możliwości tkwiących w noworodzącej się wówczas radiotechnice, której późniejszy rozwój wiąże się z pierwszymi sukcesami rosyjskich uczonych tej miary, co A. S. Popow, L. Mandelsztam, B. Rosing, W. P. Wołogdin, M. Papaleksi, Pistołkors, M. A. Boncz-Brujewicz i w.t.n.

W latach rewolucji i zmian władzy radzieckiej z białogwardystami i obcymi interwentami — telefon, telegraf i radio stały się w rękach zwycięskiego proletariatu potężnym środkiem łączności, umożliwiającym przekazywanie dyktiw Rady Komisarzy Ludowych i dopływ oddolnych meldunków lub informacji oraz niezastąpionym w tamtych czasach instrumentem propagandy i agitacji. Już w pierwszych dniach zbrojnego powstania rewolucyjnych mas robotniczo-chłopskich ośrodki łączności przewodowej w szeregu miastach (Piotrograd, Samara, Kazań, Ryga, Tomsk, Charków) oraz radiostacje w Piotrogradzie i na wyspie o ówczesnej nazwie „Nowa Holandia” (części aparatury tej radiostacji są przechowywane do dziś w centralnym muzeum radzieckiej marynarki wojennej) znalazły się w rękach władzy radzieckiej, zapewniając utrzymanie niezbędnej łączności nie tylko na rozległych obszarach Rosji i z okrętami floty, ale i z zagranicą — z Helsińgarsem, Paryżem, Londynem. Na falach „eteru” płynęły skierowane do wszystkich obywateli Rosji i do całego świata słowa odczyty Lenina, używającej do bezwzględnej zaprzestania wojny.

Nadawane przez radio komunikaty o ważnych wydarzeniach politycznych (zaczynające się od słów: „wszystkim, wszystkim, wszystkim”), a potem audycje radiowe przyczyniające się do uaktywniania politycznego, upowszechniania wiedzy i podnoszenia kultury, odgrywały rolę „gazety bez papieru i odległości” — jak określił sam Lenin. Tego rodzaju gazetę radiową zorganizowano z Jego inicjatywy przy użyciu wzmacniaczy i sieci głośników zainstalowanych na placach w Moskwie, skąd przemawiali przed mikrofonami przywódcy radzieccy do zgromadzonych mas słuchaczy. Były to więc zaczątki megafonizacji, środka wydawnie zwiększającego możliwości propagandowego dotarcia bezpośrednio do licznego audytorium.

Za sprawą Lenina zostały wydane w 1918 r. dwa dekrety Rady Komisarzy Ludowych. Jeden z nich dotyczył organizacji, koordynacji i nadzoru prac nad planami budowy i eksploatacji środków łączności radiowej, drugi natomiast zlecał utworzenie laboratorium radiotechnicznego w Niznym Nowogrodzie, które się przekształciło w późniejszy radiotechniczny Instytut naukowo-badawczy, skupiający wielu wybitnych specjalistów (m.in. Boncz-Brujewicz, A. F. Szorin, W. P. Wołodyń). Realizacja postanowień tych dekretów stworzyła podstawę dla przyszłego rozwoju radiotechniki radzieckiej.

W oparciu o podpisaną przez Lenina, a podjętą w 1919 r. przez Radę Pracy i Obrony specjalną uchwałę, zbudowano w krótkim czasie w Moskwie centralną radiostację o dużej mocy i zasięgu 2000 wiorst, zapewniającą łączność centrum Republiki Rad z krajami zachodnimi i granicznymi jej obszarami. Do licznych osiągnięć naukowo-technicznych laboratorium w Niznym Nowogrodzie należy zaliczyć również wykonanie pierwszych urządzeń radiowęglowych, na bazie których zorganizowano w ZSRR radiofonie przewodową na największą w świecie skalę.

Lenin nader trafnie ocenił rolę i znaczenie takich dziedzin techniki, jak elektroenergetyka i środki łączności elektrycznej, zwłaszcza radiowej. Często korzystał z ich usług, był też inspiratorem i nieustraszoną organizatorem poczyną w tym zakresie.

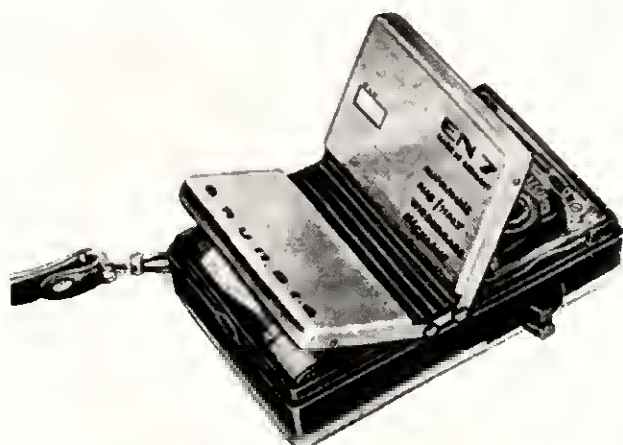
I tę jedną z Jego przełecznych i wielkich dla ludzkości zasług warto sobie uświadomić w roku uroczystych obchodów stulecia urodzin Wodza Wielkiej Rewolucji Socjalistycznej, w roku obchodów skłaniających do głębszych przemyśleń i refleksji zarówno historycznych jak i politycznych.

M.W.

# KIESZONKOWY MAGNETOFON

Firma GRUNDIG opracowała kieszonkowy magnetofon (właściwie dyktafon) o rozmiarach  $2,5 \times 6 \times 10$  cm i ciężarze 280 g (rys. 1). Magnetofon ten umożliwia zapis i odtwarzanie w czasie  $2 \times 10$  minut na taśmie umieszczonej w mikrokasie.

Układ elektroniczny ma 6 tranzystorów, z których 3 wchodzi w skład obwodu scalonego, zaś 2 służą do utrzymania stałej prędkości obrotów silnika. Podkład magnetyczny przy zapisie dokonywany jest dla uproszczenia za pomocą prądu stałego.



Rys. 1

Zasilanie z dwóch małych ogniw 1,5-woltowych zapewnia — dzięki bardzo małemu poborowi mocy — ciągłą pracę w czasie 12 godzin.

Wbudowany mikrofon spełnia równocześnie funkcję głośnika przy odtwarzaniu.

Charakterystyka zapisu i odtwarzania (mikrofon-głośnik) zawarta jest w granicach  $300 \div 8000$  Hz  $\pm 5$  dB.

# „TELECON” NOWA LAMPA ANALIZUJĄCA

Ostatnio opracowano w laboratorium firmy AEG TELEFUNKEN nowy typ lampy analizującej, która pod względem czułości i żywotności znacznie przewyższa znajdujące się w eksploatacji widikony i plumbikony (rys. 2).

Konstrukcja i działanie tej lampy jest w zasadzie podobne do poprzednich. Rzutowany na warstwę płytki półprzewodnika przez system optyczny obraz sceny jest następnie z drugiej strony płytki „oblatany” wiązką elektronów emitowanych z żarzonej katody. Zadaniem warstwy półprzewodnikowej jest przetworzenie optycznego obrazu na „elektryczny obraz” ładunków elektrycznych oraz utrzymanie tego obrazu w okresie analizowania.

W dotychczasowych lampach typu widikon lub plumbikon, warstwa półprzewodnikowa utworzona jest z bezpostaciowego związku antymonu ( $Sb_2S_3$ ) lub ołowiu ( $PbO$  i  $PbS$ ) w plumbikonie. W

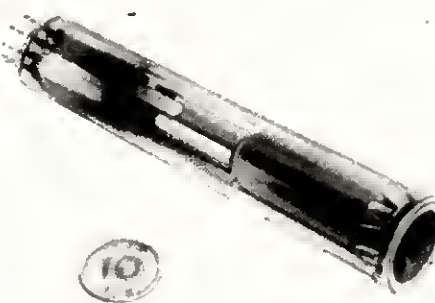
nowej lampie płytka półprzewodnikowa jest wykonana z krzemu, na którego powierzchni ( $1,28 \times 0,96$  cm) utworzono ponad milion mikroskopowych diod planarnych (powiększenie na rys. 2 w dole) o średnicy 5  $\mu$ m. Wiązka elektronowa ładuje poszczególne diody do napięcia  $5 \div 10$  V w kierunku zaporowym, zaś po drugiej stronie padający strumień świetlny wytwarza parę elektron-dziurę, która powoduje rozładowanie diod. Dopływający prąd dla ponownego naładowania powoduje spadek napięcia na oporniku roboczym lampy, proporcjonalny do natężenia oświetlenia. Tą drogą otrzymany sygnał elektryczny zostaje z kolei wzmacniany w układach wzmacniaczy.

A oto zasadnicze zalety nowej lampy:

- 20-krotne zwiększenie czułości (0,4 lx w porównaniu z 20 lx plumbikonu);

- wytrzymałość temperaturowa krzemu i możliwość pracy w temperaturze do  $350^\circ\text{C}$  w porównaniu do  $50 \div 70^\circ\text{C}$  dla widikonu;

- praktycznie nieograniczona niewrażliwość na natężenie oświetlenia, podczas gdy w lampach poprzednich przekrocze-



Rys. 2

nie natężenia oświetlenia  $5000$  lx powodowało zmiany strukturalne i fotochemiczne warstwy;

- zwiększenie zakresu spektralnego do  $1100$  nm, co pozwala na jej zastosowanie do podczerwieni;

- zwiększenie „żywotności” do  $10\,000$  godzin, przy czym przewiduje się przedłużenie jej do  $20\,000$  godzin ( $5000$  godzin — w widikon, a  $1000$  godzin — plumbikon).

Dzięki tym zaletom oraz dużej wytrzymałości mechanicznej lampę można stosować w kamerach przenośnych i pracujących w trudnych warunkach przemysłowych.

Słabą stroną lampy jest poważne pogorszenie się jakości obrazu przy uszkodzeniu nawet kilku elementów diodowych płytki. Przewiduje się rozwiązanie tego problemu w dalszych opracowaniach, które trafią do produkcji w ciągu najbliższych 2 lat.

# UNIWERSALNY MIERNIK „ERA”

W Zakładach Wytwórczych Przyrządów Pomiarowych ERA, zaopatrujących nasz rynek od wielu lat w szeroki asortyment przyrządów pomiarowych, opracowano podręczny miernik uniwersalny typu UM-7T (rys. 3) służący do pomiarów prądu stałego i zmiennego, rezystancji i pojemności.



Rys. 3

Dzięki wielu zakresom pomiarowym (57), niewielkim rozmiarom i prostej obsłudze — miernik znajdzie niewątpliwie szerokie zastosowanie w laboratoriach i zakładach naprawczych sprzętu elektrotechnicznego. Ze względu na dużą rezystancję wewnętrzną ( $100\,000 \Omega/V$ ) przy pomiarach napięcia stałego oraz możliwość pomiaru tego napięcia do  $30$  kV będzie szczególnie przydatny w pomiarach związanych z obsługą i naprawą odbiorników radiowych, telewizyjnych i innych.

A oto dane techniczne.

- Klasa dokładności:  $1\%$  dla prądu stałego i  $1,5\%$  dla zakresów napięcia zmiennego

- Zakres częstotliwości: do  $20\,000$  Hz

- Rozmiary:  $205 \times 117 \times 78$  mm

- Ciężar: około  $1$  kg

- Zakresy:

- a) 11 zakresów pomiaru napięć stałych od  $100$  mV do  $1500$  V (przy zastosowaniu dodatkowej sondy wysokonapięciowej SWN-50 uzyskuje się dodatkowo jeszcze 2 zakresy  $0 \div 10/30$  kV),



b) 11 zakresów pomiaru napięć zmiennych od 100 mV do 1500 V,

c) 12 zakresów pomiaru prądu stałego od 10  $\mu$ A do 3 A (przy zastosowaniu boczników zewnętrznych typu TB-3 o znamionowym spadku napięcia 100 mV uzyskuje się dodatkowo jeszcze 4 zakresy  $0 \div 2,5 \cdot 5 \cdot 10/25$  A),

d) 12 zakresów pomiaru prądu zmiennego od 10  $\mu$ A do 3 A (przy zastosowaniu przekładnika prądowego o prądzie wtórnym 1 A można dokonywać pomiarów prądu zmiennego powyżej 3 A),

e) 8 zakresów do pomiaru rezystancji od 500  $\Omega$  do 2500 M $\Omega$ ,

f) 4 zakresy do pomiaru pojemności od 10 nF do 50  $\mu$ F.

Do zwiększenia dokładności odczytu wskazań miernika służy lekko nachylona podziałka ze zwierciadłem ułatwiająca odczyt przy pracy w pozycji śledzącej. Podziałki dla prądu stałego są przedłużone w lewo i w prawo, co umożliwia wykorzystanie miernika jako wskaźnika zerowego w układach mostkowych oraz odczytywanie wskazań o 10% większych od górnej granicy poszczególnych zakresów pomiarowych.

Obudowa jest wykonana z jasnego tworzywa sztucznego i odznacza się estetycznym wyglądem.

## WYSTAWA FRANCUSKICH PRZYZRĄDÓW POMIAROWYCH

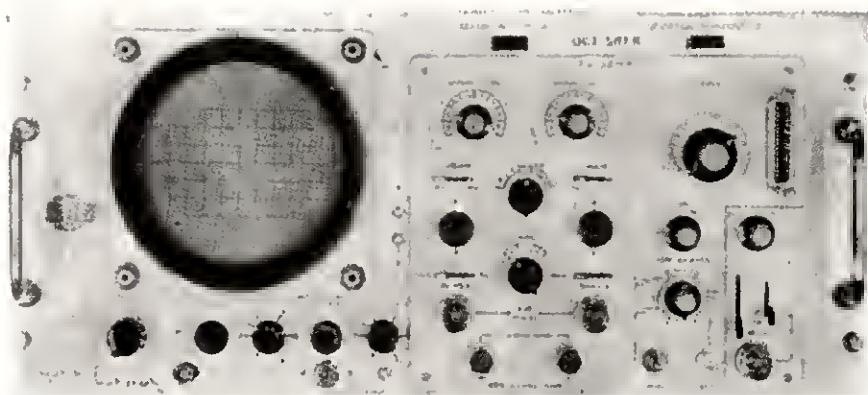
Francuskie stowarzyszenie konstruktorów zjednoczonych w organizacji COMEF urządziło w lutym br. wystawę najnowszego sprzętu pomiarowego w Warszawie. Zaprezentowano na niej wyroby firm: CRC (Ribet Desjardins (oscylloskopy), FERISOL (przeliczniki i generatory) oraz LEA i LEMOUZY (mierniki oporu, zmniejszeń itp.).

Z ciekawszych eksponatów warto wymienić:

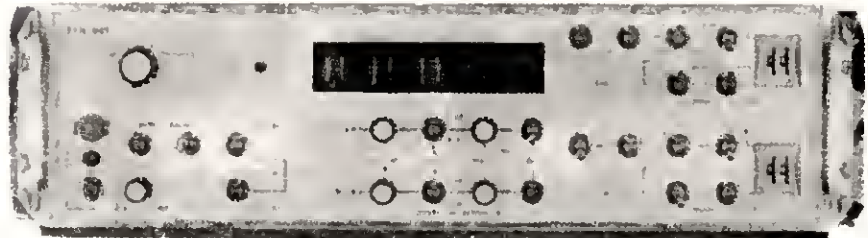
● Oscyloskop typu 587 R (rys. 4) umożliwiający obserwowanie i pomiar przebiegów w paśmie od 0 do 1000 MHz za pomocą dwukanałowej wkładki sampligowej, o czułości 1 mV/działkę, oraz podstawie czasu 10  $\mu$ s do 200 ps. Może on współpracować z przystawką TTN 681 (dolna część rysunku), umożliwiającą cyfrowy pomiar napięć lub czasów.

● Generator pomiarowy GBT-516 (stranzystorowany) — rys. 5, pracujący w zakresie od 10 Hz do 10 MHz w 6 podzakresach. Dokładność częstotliwości 3%, stabilności 10<sup>-4</sup>, zniekształcenia < 0,1% w zakresie od 30 Hz do 1 MHz, napięcie wyjściowe regulowane od 0,5 do 2,5 V na obciążeniu 50  $\Omega$ .

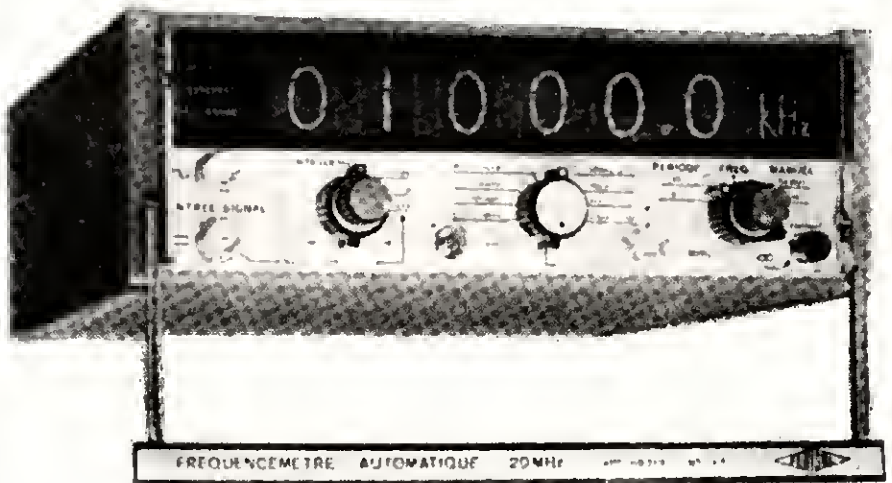
● Cyfrowy miernik częstotliwości typu HB210 na układach scalonych (rys. 6). Zakres pomiaru 0  $\div$  20 MHz w 8 podzakresach, stabilność oscylatora 10<sup>-6</sup>/tydzień (w specjalnym wykonaniu 5  $\cdot$  10<sup>-8</sup>/tydzień), napięcie wejściowe 0,1 do 100 V. Przyrządem tym można mierzyć również czas trwania okresu dla częstotliwości od 0 do 1 MHz, czas od 1  $\mu$ s do 999,999 s. Może on służyć również jako wzorzec częstotliwości z wyjściem 0,1 Hz do 1 MHz (w dekadach) o tej samej dokładności co oscylator podstawowy.



Rys. 4



Rys. 5



Rys. 6

● Modułowy generator impulsów typu P610 (rys. 7). Jest to bardzo interesujący model generatora, w którym dzięki zastosowaniu wymiennych wkładek sterujących, kształtujących, opóźniających i mieszających można uzyskać na wyjściu lub dwu niezależnych wyjściach różne kombinacje impulsów. A oto przykłady niektórych możliwości:

— impulsy prostokątne o regulowanej szerokości od 10 ns do 200  $\mu$ s i częstotliwości repetycji do 10 MHz,

— impulsy trapezowe o regulowanej szerokości od 50 ns do 5 ns, regulowanym czasie narastania i opadania od 10 ns do 1 ns; częstotliwości repetycji do 10 MHz,

— dwa niezależne impulsy (2 wyjścia) o regulowanych szerokościach od 10 ns do 200  $\mu$ s i regulowanym opóźnieniu od 50 ns do 5 ms,

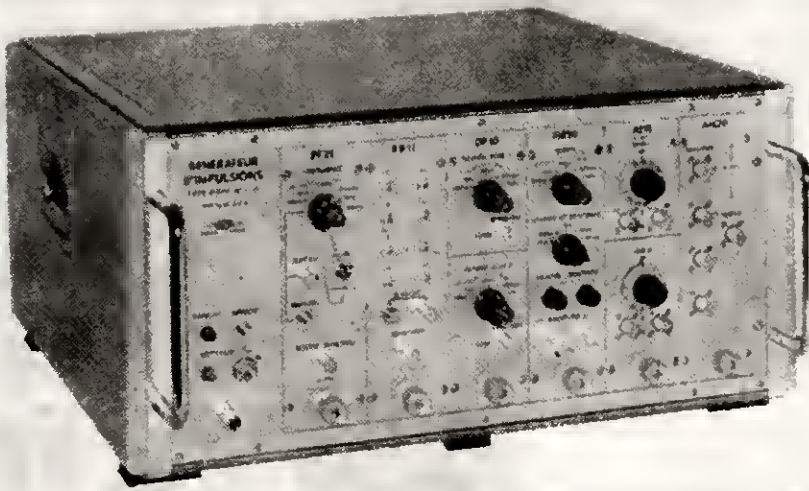
— kombinacja impulsu trapezowego (dodatniego) i prostokątnego (ujemnego) o częstotliwości repetycji do 10 MHz i regulowanym opóźnieniu 10 ns do 200  $\mu$ s,

— grupy impulsów imitujących „słowo” o zawartości 16 bitów. Napięcie wyjściowe do 5 V na 50  $\Omega$ .

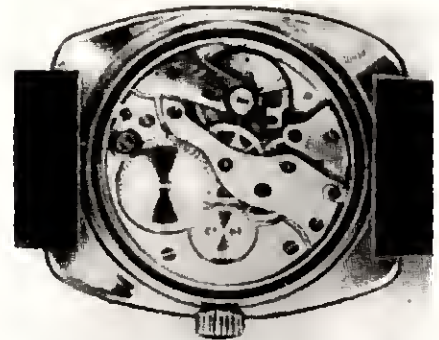
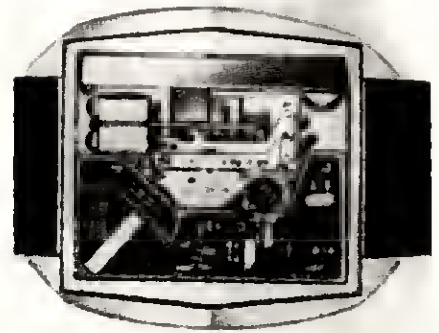
● Generator impulsów nanosekundowych typu P701 o częstotliwości repetycji 1 kHz do 200 MHz, regulowanej szerokości 2 ns do 100  $\mu$ s w 10 podzakresach i czasie narastania 1,2 ns.

## ELEKTRONIKA W PRZEMYŚLE ZEGAROWYM

Znana szwajcarska fabryka zegarków LONGINES opracowała tranzystorowany zegarek ręczny o rozmiarach konwencjonalnego zegarka (rys. 10). Do napędu wskazówek służy silniczek wi-  
bracyjny zasilany prądem o częstotliwości 170 2/3 Hz, generowanym przez oscylator stabilizowany kwarcem o częstotliwości 8192 Hz. Zegarek ma roz-



Rys. 7



Rys. 10



Rys. 8

● Miernik zniekształceń typu EHD50 (rys. 8). Mierzy on w szerokim zakresie częstotliwości do 3 MHz przy częstotliwościach podstawowych od 10 do 600 000 Hz. Zakres pomiaru od 0,1% do 100% na pełne wychylenie. Strojenie może się odbywać ręcznie lub automatycznie. Przyrząd może służyć poza tym jako milliwoltomierz o zakresie od 10 Hz do 3 MHz dla 300  $\mu$ V do 300 V.

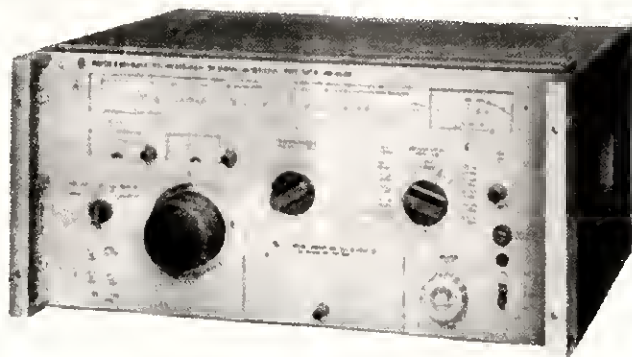
### TELEWIZYJNY GENERATOR SYGNAŁOWY

Jednym z opracowanych ostatnio przez znaną firmę ROHDE SCHWARZ przyrządów jest generator sygnałowy przeznaczony do prac badawczych i konstrukcyjnych telewizji czarno-białej i kolorowej wg wszystkich norm w zakresie częstotliwości od 30 do 980 MHz (rys. 9). Generator pracuje w zasadzie w paśmie od 173 do 960 MHz; za pomocą specjalnych wkładek wyposażonych w układ przemiany stabilizowany kwarcem rozszerza się pracę generatora w zakresie 30÷52 MHz (dla badań w zakresie częstotliwości pośrednich odbiorników) oraz 40÷70 i 45÷110 MHz.

Generator może być modulowany sygnałem zewnętrznym od 3 Hz do 10 MHz z dodatnią lub ujemną polaryzacją, a także równocześnie lub oddzielnie mo-

dulowany w torze dźwięku częstotliwością modulującą od 30 Hz do 100 kHz w amplitudzie lub częstotliwościowo. Sygnał wyjściowy jest regulowany w granicach od 120 dB. Bezwzględna dokładność nastawionej częstotliwości wynosi 0,5÷2% przy stałości 5·10<sup>-5</sup>/15 min.

miary 33 × 28,4 × 5,1 mm i zawiera 14 tranzystorów, 7 kondensatorów i 19 oporników. Jest zasilany z ogniwa rtęciowego 1,35 V o pojemności 150 mAh, które przy poborze prądu 10  $\mu$ A zapewnia ciągłą pracę w okresie 18 miesięcy.



Rys. 9



Opis dotyczy modelu wykonanego na zlecenie redakcji i praktycznie wypróbowanego przez konstruktora

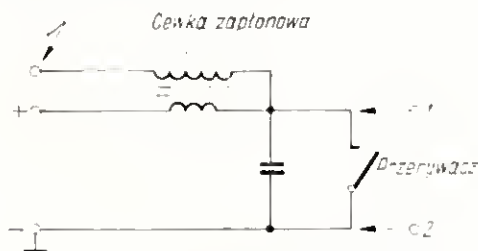
Znaczna większość samochodów wysokiej klasy oraz wszystkie samochody sportowe są wyposażone nie tylko w szybkościomierz lecz również w obrotomierz.

Wśród kierowców-amatorów panuje powszechny pogląd, że obrotomierz w samochodzie jest zupełnie zbędny i że wystarczy tylko szybkościomierz. W rzeczywistości tak nie jest. Szybkościomierz jest napędzany linką połączoną z wałkiem przenoszącym napęd na przekładnię główną. Aby więc w danym momencie wnioskować o prędkości obrotowej silnika, należy uwzględnić przełożenie skrzynki biegów. Metoda ta staje się bezużyteczna w czasie biegu jałowego, lub w czasie jazdy z poślizgiem sprzęgła. Określenie prędkości obrotowej „na słuch” również zawodzi, szczególnie w pojazdach o bardzo cichej pracy. Dokładną prędkość obrotową wału korbowego silnika może wskazać tylko obrotomierz. Wskazuje on, czy w ogóle silnik pracuje, ułatwia dobieranie prędkości obrotowych silnika podczas zmiany biegów i może być bardzo pomocny dla tych elektroników-amatorów, którzy eksperymentują w zakresie elektronowych układów zapłonowych.

W artykule tym opisuję model obrotomierza z miernikiem magnetoelektrycznym o skali odpowiadającej 100  $\mu A$ , oraz prosty obrotomierz z miernikiem o czułości 15  $\mu A$ . Obrotomierze te w zależności od potrzeby i konstrukcji miernika prądu mogą być wmontowane w tablicę rozdzielczą samochodu lub służyć do pomiarów stacjonarnych eksperymentalno-naprawczych.

#### ZASADA DZIAŁANIA

Rozpatrzmy układ zapłonowy przedstawiony na rys. 1. Jak widać, podczas przerywania obwodu pierwotnego cewki zapłonowej generowane jest na zaciskach przerywacza napięcie o kształcie zbliżonym do prostokątnego. Mierząc średni prąd tego przebiegu, można określić czas, w jakim pozostają zwarte styki przerywacza, innymi słowy kąt zwarcia pomocny w prawidłowym ustawieniu odległości między stykami. Mierząc natomiast średni prąd impulsów o stałej amplitudzie i kształcie, których ilość w jednostce czasu jest równa ilości przerw w obwodzie pierwotnym cewki zapłonowej, można określić prędkość obrotową wału korbowego.



Rys. 1. Konwencjonalny układ zapłonowy

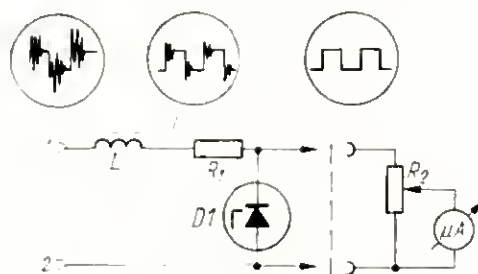
Styki, rozwierając się i zwierając, powinny generować falę prostokątną. Jednak wskutek istnienia indukcyjności i pojemności w obwodzie, amplituda tego przebiegu nie jest równa amplitudzie napięcia zasilającego. Powstaje więc problem uzyskania możliwie prostokątnego przebiegu napięcia za pomocą obwodu kształtującego. Jak widać na rys. 2, na wejściu obwodu kształtującego znajduje się cewka o indukcyjności od 50 do 100 mH, która wstępnie filtruje szybkoscienne „piki”. Następnie dioda Zenera obcina sygnał, a na wyjściu powstaje dodatni impuls prostokątny o amplitudzie około 5 V. Opornik  $R_1$  ogranicza prąd płynący przez diodę Zenera i bocznikujące działanie obrotomierza.

Czas trwania, a więc szerokość impulsu, zależy od czasu zwarcia styków przerywacza, które muszą się zamknąć

i otworzyć jeden raz w okresie trwania jednego cyklu pracy cylindra, tzn. jeden raz na każdy suw pracy. Odpowiada to jednemu cyklowi utworzonego impulsu prostokątnego. Podczas jednego obrotu krzywki przerywacza, styki muszą być otwarte i zamknięte jeden raz dla każdego cylindra, czyli ilość stopni kątowych przypadająca na każdy cylinder jest określona przez wzór:

$$\frac{360^\circ}{\text{Ilość garbków na krzywce przerywacza}}$$

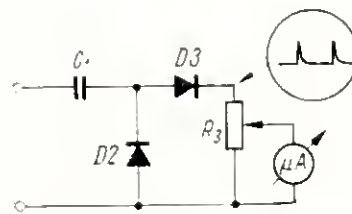
Ta ilość stopni określa pełną skalę miernika kąta zwarcia dla danego silnika. Wskazówka miernika będzie się wychylała maksymalnie dla minimum czasu zwarcia (styki zawsze otwarte); jeśli natomiast styki przerywacza zawsze będą zwarte to prąd płynący przez miernik będzie równy zeru. Sytuacje pośrednie dadzą oczywiście proporcjonalnie różne prądy średnie i będą miarą kąta zwarcia styków.



Rys. 2. Obwód kształtujący

Dla pomiaru prędkości obrotowej wału korbowego silnika należy opisać układ rozbudować wg rysunku 3. Impuls prostokątny zostaje różniczkowany i przekształcony na impulsy o stałej amplitudzie i szerokości za pomocą  $C_1$  i opornika  $R_3$ .

Ponieważ ilość impulsów w jednostce czasu jest proporcjonalna do ilości obrotów wału silnika, przeto średni prąd płynący przez miernik będzie odpowiednikiem ilości obrotów. Dioda  $D_2$  służy do rozładowywania kondensatora  $C_1$ .



Rys. 3. Obwód różniczkujący (do pomiaru prędkości obrotowej)

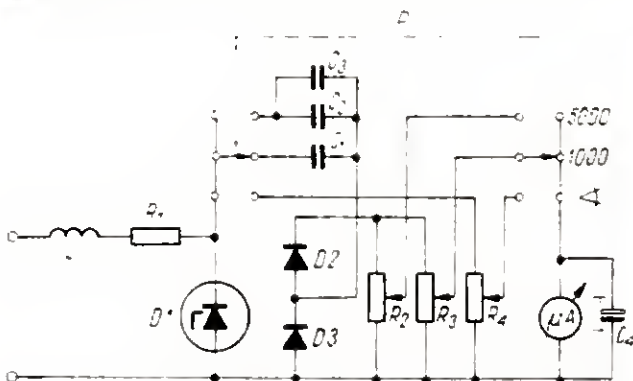
Wartości  $C_1$  i  $R_3$  są w pewnych granicach krytyczne i należy je odpowiednio dobrać. Jeżeli stała czasowa ( $C_1 \cdot R_3$ ) jest zbyt duża, to przy dużych obrotach impulsy staną się bardziej prostokątne i prąd średni nie będzie proporcjonalny do ilości obrotów. Jeżeli natomiast wartości  $C_1$  i  $R_3$  będą za małe, to wartość prądu średniego może być za mała na pokrycie całego zakresu — przy małych obrotach.

W przypadku silnika czterosuwowego — dla zapłonu wszystkich cylindrów wał korbowy musi zrobić dwa obroty niezależnie od liczby cylindrów. Krzywka przerywacza w tym samym czasie wykonuje tylko jeden obrót. Oznacza to, że otrzymamy dwa impulsy z 4-cylindrowego silnika, trzy z 6-cylindrowego i cztery z 8-cylindrowego dla każdego obrotu wału korbowego.

W przypadku silnika 2-suwowego na każdy obrót wału korbowego przypadnie jeden impuls z każdego przerywacza (dla każdego cylindra zwykle jest osobny przerywacz i cewka).

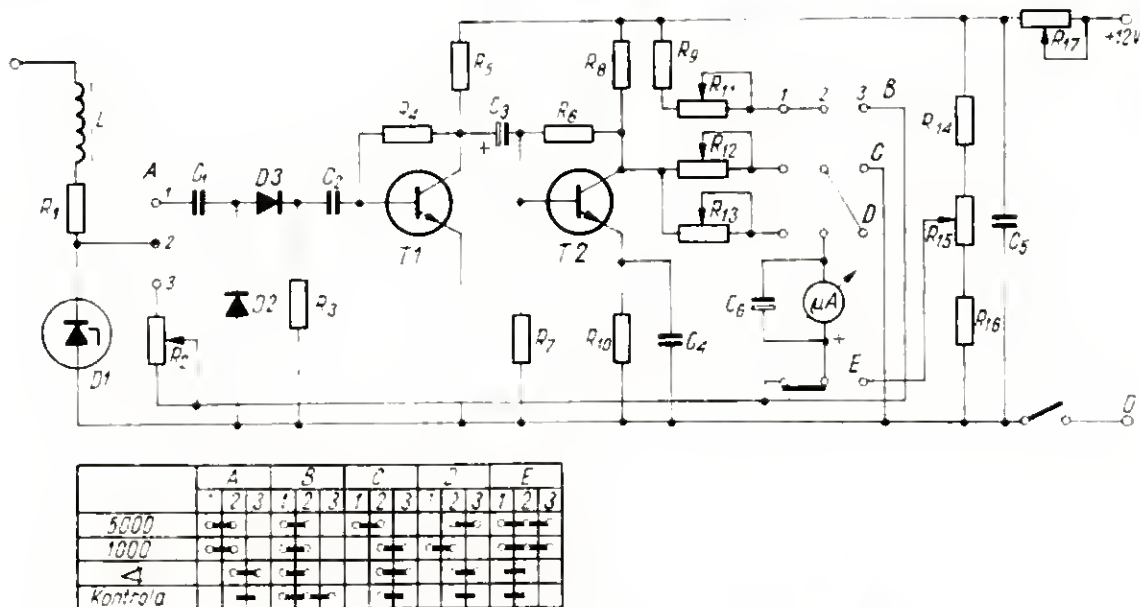
#### UKŁAD ELEKTRYCZNY

Na rysunku 4 przedstawiono praktyczny układ obrotomierza, w którym wykorzystany jest mikroamperomierz o zakresie do  $15 \mu A$ . Zaletą tego układu jest prostota i brak elementów wzmacniających, a tym samym wyeliminowanie źródła zasilania. Jeden biegun przyrządu może być połączony z masą pojazdu w dowolnym punkcie, natomiast drugi — z zaciskiem „młoteczka” przerywacza. Wadą tego układu jest konieczność zastosowania miernika o dużej czułości. Układ ten jest połączeniem obwodów kształtujących z rys. 2 i 3, zaś przełącznik  $P$  umożliwi pomiar obrotów w dwóch zakresach (1000 obr/min i 5000 obr/min.) Trzecia pozycja przełącznika umożliwi pomiar kąta zwarcia. Kondensator  $C_4$  eliminuje drgania wskazówki podczas pomiaru małych prędkości obrotowych.



Rys. 4. Praktyczny układ obrotomierza z miernikiem o czułości  $15 \mu A$

Inne rozwiązanie przedstawiono na rys. 5. Zastosowano tu wskaźnik  $100 \mu A$  z dwustopniowym wzmacniaczem. Wadą tego układu jest konieczność uwzględnienia stabilizacji cieplnej. Dla rozszerzenia zakresu temperatury pracy zastosowano tranzystory krzemowe typu  $n-p-n$ . Jest to również korzystne ze względu na polaryzację („masa” przyrządu może być połączona z „masą” pojazdu). W większości nowoczesnych samochodów biegun ujemny akumulatora jest połączony z „masą” pojazdu.



Rys. 5. Praktyczny układ obrotomierza z miernikiem o czułości  $100 \mu A$

Wiadomo, że we wzmacniaczach tranzystorowych główną przyczyną niestabilności są zmiany cieplne prądu zerowego kolektora. Szczególnie ostatni stopień zasilający miernik powinien mieć dobre własności stabilizujące. W układzie z rys. 5 zastosowano stabilizację za pomocą elementów liniowych. Pierwszy stopień jest objęty sprzężeniem kolektorowym (opornik  $R_4$ ), drugi zaś pracuje w układzie potencjometrycznym ze sprzężeniem kolektorowym i emiterowym

(oporniki  $R_6$ ,  $R_7$ ,  $R_{10}$ ). Stabilizacja ta wystarcza do przeciwdziałania płynięciu „zera” w zakresie temperatury otoczenia od  $-10^\circ C$  do  $+60^\circ C$ .

Podczas pomiaru prędkości obrotowej, impulsy otrzymywane z układu różniczkowego po wzmocnieniu sterują miernik magnetoelektryczny włączony, pomiędzy dzielnik napięcia składający się z oporników  $R_{11}$ ,  $R_{12}$  i  $R_{16}$ , a kolektor tranzystora  $T_2$ .

Średni prąd płynący przez miernik, a zatem wychylenie wskazówki, jest w przybliżeniu proporcjonalne do częstotliwości impulsów, czyli odpowiada prędkości obrotowej wału korbowego. Możliwe jest włączenie w szereg z miernikiem oporników ograniczających płynący przez niego prąd, a więc i uzyskanie dwóch podzakresów: do 1000 obr/min i do 5000 obr/min.

Przełącznik zakresów spełnia również funkcję przełącznika rodzaju pracy, umożliwiając doprowadzenie impulsów prostokątnych z diody  $D_1$  bezpośrednio do miernika. Można więc mierzyć kąt zwarcia lub rozwarcia (w zależności od układu skali) styków przerywacza.



Rys. 6. Widok obrotomierza od strony wewnętrznej

Przyrząd zasilany jest z własnej baterii 12 V (dwa pojemniki z bateriami od „Kolibra” połączone szeregowo) lub z akumulatora. W obwodzie zasilania znajduje się potencjometr  $R_1$  służący do zredukowania napięcia zasilającego do 10 V. Napięcie to przed każdym pomiarem sprawdza się w położeniu przełącznika odpowiadającemu pomiarowi kąta zwarcia przy dodatkowym zamknięciu styków  $B_1$ , przełącznika. Wejście obrotomierza podczas tego pomiaru powinno być odłączone od układu zapłonowego.



Układ elektryczny został zmontowany na płycie dielektrycznej z połączeniami drukowanymi (rys. 6). Połączenia te wykonano według opisu zamieszczonego w nrze 8/69 naszego miesięcznika. Jako przełącznik zakresów został wykorzystany klawiszowy przełącznik barwy tonu z dorobionymi dodatkowo stykami  $E_{2-3}$ . Styki  $B_{2-3}$  (ze względu na ich brak w zastosowanym przełączniku) zastąpiono wyłącznikiem błyskawicznym jednobiegunowym umieszczonym we wnętrzu na tylnej ścianie obrotomierza. We wnętrzu tej znajduje się również pokrętko potencjometru  $R_{17}$ , wyłącznik błyskawiczny zasilania i dwa gniazda radiowe połączone równolegle z baterią wewnętrzną. Umożliwia to korzystanie zarówno z własnego źródła zasilania jak i akumulatora pojazdu.

Forma zewnętrzna obrotomierza może być oczywiście dowolna, dostosowana do możliwości konstruktora. Opisany model został zbudowany w formie pudełka o rozmiarach zewnętrznych  $200 \times 130 \times 90$  mm, sklejonego z płytek polistyrenowych.

Na płycie czołowej znajduje się skala miernika magneto-elektrycznego, przełącznik klawiszowy i zaciski pomiarowe (rys. 7).

### SKALOWANIE

Przed przystąpieniem do skalowania przyrządu należy ustalić punkt kontrolny napięcia zasilającego. Kontrolując dowolnym woltomierzem ustawia się za pomocą potencjometru  $R_{11}$  wskazówkę w pozycji odpowiadającej 10 V. Położenie wskazówki można zaznaczyć kolorową kreską na środku skali.

Właściwe skalowanie polega na doprowadzeniu odpowiednich impulsów prostokątnych do zacisków wejściowych przyrządu. Najlepsze wyniki daje skalowanie przy użyciu generatora impulsów prostokątnych o określonej amplitudzie (około 12 V) i częstotliwości. W przypadku silnika czterosuwowego zależność częstotliwości generatora (skalowania) od prędkości obrotowej jest następująca:

$$F = \frac{V \cdot \frac{1}{2} N}{60}$$

przy czym:

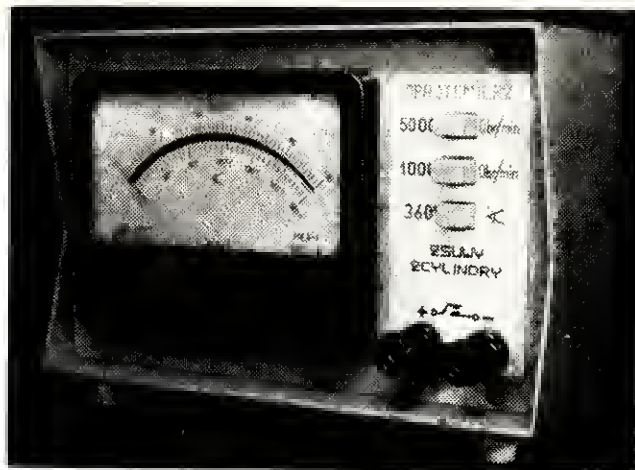
$F$  — częstotliwość skalowania (Hz),  
 $V$  — prędkość obrotowa (obr/min),  
 $N$  — ilość cylindrów.

W przypadku silnika dwusuwowego wzór ten ma następującą postać:

$$F = \frac{V}{60}$$

Zamiast generatora fali prostokątnej można użyć generatora przebiegów sinusoidalnych. Należy jednak między wyjście generatora a wejście obrotomierza włączyć prostownik jednopółkowy dający napięcie pulsujące o amplitudzie około 20 V.

Po doprowadzeniu do wejścia obrotomierza impulsów o odpowiedniej częstotliwości i po wybraniu przełącznikiem zakresu należy za pomocą potencjometrów  $R_{12}$  i  $R_{13}$  ustalić właściwe położenie wskazówki miernika.



Rys. 7. Widok ogólny obrotomierza

Skalowanie podziałki kątowej sprowadza się do regulacji prądu płynącego przez miernik potencjometrem  $R_2$  tak, aby przy rozwarciach styków przerywacza wskazówka wychylała się do końca skali (maksymalny kąt rozwarcia lub minimalny kąt zwarcia). Skala przyrządu modelowego przystosowana jest do silnika dwusuwowego, w związku z czym powinna ona mieć  $360^\circ$  (mnożnik 2).

Za pomocą opisanego obrotomierza można dokonywać pomiarów w przypadku, gdy napięcie instalacji elektrycznej samochodu wynosi zarówno 12 V jak i 6 V.

### WYKAZ ELEMENTÓW

#### Rysunek 1

$R_1$  — 1 k $\Omega$ /0,25 W  
 $R_2$  — 5 k $\Omega$  potencj. montaż. na płycie  
 $R_3, R_4$  — 5 k $\Omega$  potencj. montaż. na płycie  
 $C_1$  — 0,25  $\mu$ F  
 $C_2$  — 47 nF  
 $C_3$  — 10 nF  
 $C_4$  — 100  $\mu$ F/6 V  
 $D1$  — dioda Zenere DZ42D5V6  
 $D2, D3$  — DOG53  
 $P$  — przełącznik 2x3 poz.

#### Rysunek 3

$R_1$ — 2 k $\Omega$ /0,5 W	$R_{13}$ — 25 k $\Omega$ pot. mont.
$R_2$ — 100 k $\Omega$ potencj. mont.	$R_{14}$ — 510 $\Omega$ /0,1 W
$R_3$ — 5,1 k $\Omega$ /0,1 W	$R_{15}$ — 1 k $\Omega$ /0,1 W potencj. mont.
$R_4$ — 82 k $\Omega$ /0,1 W	$R_{16}$ — 5,1 k $\Omega$ /0,1 W „ „
$R_5$ — 6,8 k $\Omega$ /0,1 W	$R_{17}$ — 1 k $\Omega$ potencj. obrotowy
$R_6$ — 150 k $\Omega$ /0,1 W	$C_1$ — 39 nF
$R_7$ — 3,9 k $\Omega$ /0,1 W	$C_2$ — 2 x 39 nF
$R_8$ — 12 k $\Omega$ /0,1 W	$C_3$ — 2 $\mu$ F/12 V
$R_9$ — 150 k $\Omega$ /0,1 W	$C_4$ — 25 $\mu$ F/12 V
$R_{10}$ — 820 $\Omega$ /0,1 W	$C_5$ — 100 $\mu$ F/12 V
$R_{11}$ — 25 k $\Omega$ /0,1 W pot. mont.	$C_6$ — 100 $\mu$ F/6 V
$R_{12}$ — 50 k $\Omega$ „	

$D1$  — dioda Zenere DZ42D5V6  
 $D2, D3$  — DOG53 lub DOG56  
 $T1, T2$  — BF504÷BF506  
 $L$  — dławik 50÷100 mH, rdzeń muszlowy „Polfer” F-190T,  
 $\varnothing$  26 mm,  $h$  = 12 mm, 1200 zw. DNE  $\varnothing$  0,08 mm.

## Gdy odbiornik stanowił cenę życia...

W koszmarnych latach okupacji hitlerowskiej Polakom nie wolno było posiadać odbiorników radiowych, ani z nich korzystać — i to pod karą śmierci. Ryzykując życiem, przemysłnie ukrywano je przed okiem szerzącego okrutny terror okupanta i w ten sposób zapewniało sobie źródło wolnych od zatruć

klamstwem propagandy hitlerowskiej wiadomości z wolnego świata. Krzepiły one na duchu umęczone społeczeństwo i hartowały naród we wszelkich przejawach oporu i walki ze zleniawidzonym wrogiem.

Jednym z kolejnych przyczynków do historii radia — jako oręża walki z oku-

pacyjnym aparatem mordu, ucisku i potwornego terroru, zapoczątkowanej kilkomina drukowanymi w naszym miesięczniku wzmiankami, jest krótka relacja autora skierowanego do nas listu. Drukujemy ją w przekonaniu, że wśród naszych Czytelników, zwłaszcza nieco starszej generacji, znajdą się jeszcze chętni napisania tego rodzaju interesujących wzmianek, przysparzając w ten sposób młodszemu pokoleniu radioamatorów wie-

dzy o perypetiach z radiem i jego roli w tamtych ludobójstwach i pogardą znaczących czasach.

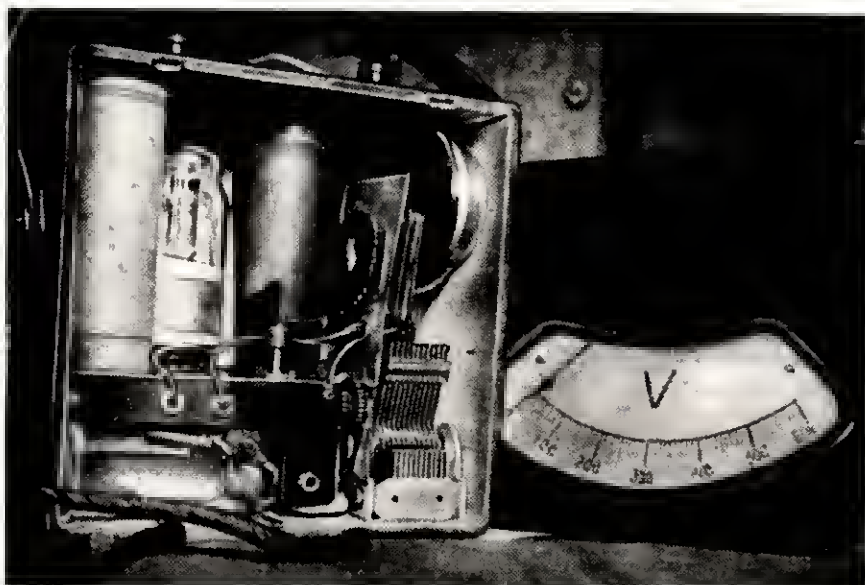
Redakcja

W moich starych „relikwach przeszłości” znalazłem m. in. dwie pożyczki już nieco fotograficznie własnoręcznie wykonanego w latach okupacji odbiornika radiowego, który zamaskowałem normalnym woltomierzem. Jedną z nich (rys. 1) przedstawia widok zewnętrzny całego urządzenia w stanie zamkniętym, druga (rys. 2) widok w stanie otwartym.



Rys. 1

Uruchomienie odbiornika odbywało się przez zdjęcie przedniej ścianki stanowiącej obudowę przyrządu pomiarowego. Ścianka ta była umocowana na zaskokach metalowych, które łączyły woltomierz z zaciskami (widoczne na górnej krawędzi ścianki). Ściankę z woltomierzem odejmowało się szpilką poprzez bardzo mały otwór w dolnej części obudowy.



Rys. 2

Zamknięcie nie przedstawiało żadnej trudności, przy czym powodowało automatyczne wyłączenie odbiornika i jednocześnie uruchomienie przyrządu pomiarowego.

Sam odbiornik przedstawiał prostą konstrukcję (jednoobwodowy, reakcyjny) wyposażoną w lampę typu UCL11 i UV11. Duża słuchawka telefoniczna (po usunięciu muszli) spełniała doskonale funkcję głośnika, który głośno i wyraźnie odtwarzał odbierane audycje. Aparat ten był mi wiernym towarzyszem we wszystkich roboczych wyjazdach. Muszę wyjaśnić, że w tym okresie byłem zatrudniony w firmie Siemens i Halske, jako monter specjalista urządzeń techniki ciepłotomiarowej.

Po tym ponurym, choć nie pozbawionym brawury okresie zostały wspomnienia i zdjęcia, które dołączam do tego listu, jako dowód prowadzenia walki z okupantem w zdobywaniu prawdziwych i aktualnych wiadomości. Oczywiście o istnieniu tego odbiornika nikt nie wiedział, dzielenie się taką wiadomością było w tym czasie wielkim ryzykiem; dopiero po zakończeniu działań wojennych grono moich najbliższych dowiedziało się, z jakiego źródła pochodziły przekazywane przeze mnie wiadomości.

Dziś to już historia, tym może cenniejsza, że konfrontująca ówczesny poziom techniki radiowej z olbrzymim postępem, jaki w międzyczasie dokonał się w tej dziedzinie.

Edmund Paicher

## O praktycznym znaczeniu Układu Jednostek Miar (SI)

### Część II

inż. Jerzy Kuzdrzał-Kicki

W pierwszej części artykułu (nr 370) podano definicję sekundy obowiązującą w kraju w 1969 r.; obecnie, zgodnie z załączeniem XIII Generalnej Konferencji Miar, zarządzeniem Prezesa CUJM definiuje ją ta zostaje zmieniona na inną, odrwaną od zjawisk astronomicznych, o następującym brzmieniu: „sekunda jest czasem trwania 9 192 631 770 okresów promieniowania odpowiadającego przejściu między dwoma nadsubtejnymi poziomami stanu podstawowego atomu cezu 133”.

#### UKŁAD WIELKOŚCI

Wszelkie używane wielkości, jeżeli są mierzalne, czyli dają się zdefiniować i zmierzyć, tworzą zbiór wielkości. Zbiór wielkości, które są związane z sobą za pomocą równań określających ich wzajemne zależności oraz wartości liczbowe tych zależności, można nazwać układem wielkości.

Dążeniem współczesnej metrologii jest stworzenie systemu miar, które obejmowałyby wszystkie wielkości, przy jednocześnie minimalnej liczbie wielkości podstawowych. Te warunki spełnia układ SI, który obejmuje wszystkie obecnie używane wielkości i wiąże je z sobą

za pomocą wzorów o współczynniku  $k = 1$ , a jednocześnie ogranicza liczbę wielkości podstawowych do sześciu; wprowadzono jednocześnie trzy jednostki uzupełniające.

Układ SI dopuszcza istnienie potrzebnych w praktyce wielkości, dla których chwilowo nie można jednak ustalić równania definicyjnego; takie wielkości noszą nazwę wielkości pozaukładowych.

Poza wielkościami podstawowymi, pochodnymi i pozaukładowymi istnieją również wielkości bezwymiarowe. Można tutaj dla przykładu wymienić jako wielkość bezwymiarową — wzmożenie. Bez względu na to, czy jest ono wyrażone w skali liniowej czy też w logarytmicznej w decybelach lub neperach, zawsze jest ono stosunkiem tych samych wielkości, np. napięcia wyjściowego do wejściowego.

W różnych układach pewne wielkości mogą się zmieniać z bezwymiarowych w wymiarowe, np. przenikalność elektryczna jest w układzie CGS bezwymiarowa, a w układzie SI ma wymiar.

#### WZORY WIELKOŚCIOWE I LICZBOWE

Chcąc wyrazić ilościowo wartość wielkości, należy umownie przyjąć pewien stan danej wielkości i przyporządkować mu wartość równą jednoci. Tę wartość odniesienia nazywa się jednostką miary danej wielkości. Mając dla danej wielkości przyjętą umownie jednostkę  $A$  można miarę wielkości  $A$  wyrazić w postaci:

$$A = \{A\} \cdot [A]$$

gdzie: liczbę  $\{A\}$  nazywa się wartością liczbową miary wielkości  $A$ .

Miara wielkości jest to wartość wielkości wyrażona iloczynem liczby i jednostki miary.

Wielkości pochodne w każdym układzie miar wyraża się przez równania, określające ich zależności od wielkości podstawowych. Jeżeli np. ładunek elektryczny określa wzór

$$Q = I \cdot t$$

można interpretować, że każde z tych oznaczeń jest miarą danej wielkości, a



Jednostki podstawowe i uzupełniające układu SI

wówczas wzór jest wzorem wielkościo-  
wym; można również sądzić, że każde  
oznaczenie wyraża wartość liczbową  
miar, a zatem wzór jest wzorem licz-  
bowym. Należy zatem wzór w pełnej  
postaci wyrazić równaniem:

$$[Q] \cdot [Q] = [l] \cdot [t] \cdot [l] \cdot [t]$$

czyli po przekształceniu

$$[Q] = [Q]^{-1} \cdot [l] \cdot [t] \cdot [l] \cdot [t]$$

podstawiając

$$[Q]^{-1} \cdot [l] \cdot [t] = k$$

$$[Q] = k \cdot [l] \cdot [t]$$

Jeżeli miary poszczególnych stanów  
wielkości wyraża się w różnych jed-  
nostkach, otrzymujemy różne wartości  
liczbowe współczynnika  $k$ .

W przypadku układu jednostek SI  
zawsze  $k=1$ . Oznacza to, że jednostka  
wartości wielkości pochodnej jest zaw-  
sze wprost proporcjonalna do jedno-  
stek wartości wielkości podstawowych,  
za pomocą których określa się wielkość  
pochodną.

### WYBÓR WIELKOŚCI JAKO PODSTAWA UKŁADU MIAR

Zbiór wielkości podstawowych i uzu-  
pełniających układu SI przedstawia ta-  
blica 1.

Pierwsze trzy wielkości, których mia-  
ry stały się podstawą logicznego ukła-  
du miar, mianowicie długość, masa i  
czas zostały właściwie wybrane. Dąże-  
niem nauki było zawsze poszukiwanie  
układu spójnego, a podstawą takiego  
układu zawsze powinien być zespół wiel-  
kości wzajemnie niezależnych od siebie.  
Istotnie, masa, jako istniejąca sła-  
tycznie może być opisywana w oderwaniu  
od czasu a także i przestrzeni, jako np.  
masa punktu geometrycznego. Podobnie  
przestrzeń można opisywać za pomocą  
geometrii w oderwaniu od czasu i ma-  
terii.

W ten sposób powstał mechaniczny  
model działania i istnienia fizycznego  
otoczenia naszych zmysłów. Wyprowa-  
dzając dalsze zależności między zjawis-  
kami fizycznymi, sformułowano prawo  
Newtona, które w swej ogólnej postaci  
przedstawia związek między masą, siłą  
i długością.

$$F = k \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

Było zatem oczywiste, że nowo od-  
kryte zjawiska elektryczne będą opisy-  
wane za pomocą wzorów zaczerpniętych  
z mechaniki; tak też się stało i wyda-  
wać by się mogło, że ewentualne nie-  
jasności i niekonsekwencje płynące z  
wyboru takiego układu miar nie będą  
miały większego wpływu na rozwój nau-  
ki, a ewentualne zmiany układu będą  
miały czysto formalne skutki.

Istotnie po zapoznaniu się z tablicami  
jednostek układu SI dotyczących wiel-  
kości elektrycznych można odnieść wra-  
żenie, że zmiany są niewielkie i to wła-  
ściwie formalne, np. w grupie wielko-  
ści magnetycznych przyjęto nowe jed-  
nostki, zamiast dawnych, podając przy  
tym proste współczynniki umożliwiające  
przejście z jednych jednostek na  
drugie.

W rzeczywistości sprawa ma znacznie  
głębsze podłoże, i chociaż przeciętny  
elektryk-praktyk może odczuć skutki  
wprowadzenia układu SI, tylko jako

Lp.	Wielkość	Symbol	Jednostka	Symbol jednostki	Wymiar	Wzór określający
Jednostki podstawowe						
1.	Długość	$l, b, h, r, d, L, s^*$	metr	m	m	
2.	Masa	$m (M)$	kilogram	kg	kg	
3.	Czas	$t (T)$	sekunda	s	s	
4.	Natężenie prądu elektrycznego	$I$	amper	A	A	
5.	Temperatura w absolutnej skali termodynamicznej	$T (°)$	stopień Kelvina	°K	°K	
6.	Światłość	$I (J)$	kandela	cd	cd	
Jednostki uzupełniające						
7.	Kąt płaski	$\alpha, \beta, \gamma, \Theta$	radian	rad		$\alpha = \frac{L}{r}$
8.	Kąt bryłowy	$\beta, \varphi, \omega, \Omega$	steradian	sr		$\Omega = \frac{s}{r^2}$

\*  $b$  — szerokość,  $h$  — wysokość,  $r$  — promień,  $d$  — średnica,  $l$  — długość krzywej,  $s$  — droga

zmianę nazw i skal, warto znów sięgnąć do historii powstania nauki o elektryczności, aby przedstawić bardzo ciekawe implikacje, które towarzyszą wprowadzeniu nowego układu.

Jednym z najdawniejszych praw nauki o elektryczności, wówczas o ładunkach elektrycznych, było prawo Coulomba.

Według prawa Coulomba siła

$$F = \frac{1}{\epsilon} \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$$

Konieczny współczynnik proporcjonalności  $\epsilon$ , zwany przenikalnością elektryczną, określał właściwości ośrodka, w którym działała ta siła i wydawało się rzeczą oczywistą, że musi to być wartość niemiarowa, dla próżni równa jedności; próżnia nie może przecież być opisana poprzez inne wymiary, jak właściwe dla przestrzeni, tj. długość, a to już jest zawarte w samym wzorze Coulomba.

Na tej podstawie wprowadzono do układu mechanicznego, opartego o jednostki długości, masy i czasu czyli

układu CGS jednostki elektryczne, wymiarując je w centymetrach, gramach i sekundach.

Dalsze poszukiwanie zależności między siłą a zjawiskami magnetycznymi doprowadziło do sformułowania nowej zależności w postaci

$$F = \frac{1}{\mu} \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

gdzie przez  $m$  oznaczono nieużywane już obecnie „masy magnetyczne”, natomiast współczynnik  $\mu$ , zwany przenikalnością magnetyczną, określał właściwości magnetyczne ośrodka. Wydawało się również logiczne, że powinien on być wielkością bezwymiarową, o wartości równej jeden dla próżni.

Związki łączące elektrostatyczne zjawiska z elektromagnetycznymi ujawniły jednak zaskakującą zależność. Jeżeli mianowicie przyrównano podstawowe wielkości wyprowadzone z obu wzorów, określone wymiarami CGS, okazało się, że przenikalność elektryczna i magnetyczna próżni związane są wzorem

$$\mu \cdot \epsilon = c^2$$

Tabela 2

Wartość  $\epsilon_0 \mu_0$  w różnych układach jednostek

	SI	CGSES	CGSEM	Gaussa
$\epsilon_0$ — przenikalność dielektryczna (stała dielektryczna) próżni	$10^7$ — = $8,8542 \cdot 10^{-12}$ $4\pi c^2$ $F \cdot m^{-1} (A \cdot V^{-1} \cdot m^{-1} \cdot s)$	1	$1$ — = $1,11 \cdot 10^{-21}$ $c^2$ $(cm^{-2} \cdot s^2)$	1
$\mu_0$ — przenikalność magnetyczna próżni	$4\pi \cdot 10^{-7}$ = $1,256637 \cdot 10^{-6}$ $F \cdot m^{-1} (A^{-1} \cdot V \cdot m^{-1} \cdot s)$	1 — = $1,11 \cdot 10^{-21}$ $c^2$ $(cm^{-2} \cdot s^2)$	1	1

Wykaz jednostek elektrycznych i magnetycznych w układzie SI

w którym  $c$  jest prędkością światła, a więc wartością ściśle określoną i wymiarową.

Okazało się więc, że nie można pozo-  
stać wyłącznie przy układzie CGS, jako  
uniwersalnym, lecz należy wybrać jedną  
z dwóch możliwości i przyjąć  $\epsilon$  bezwy-  
miarowe albo  $\mu$  bezwymiarowe i równe  
jedności dla próżni.

W ten sposób powstały dwa bliźniaczo  
podobne układy CGSE i CGSM, związa-  
ne wyżej przytoczonym wzorem.

Obeonie w systemie SI wzór Coulom-  
ba przyjmie postać:

$$F = 4\pi \frac{Q_1 Q_2}{10^9 \epsilon_r \cdot r^2}$$

W nowej postaci wzorów występuje  
 $4\pi$ , co jest w pełni uzasadnione sferycz-  
ną symetrią przestrzeni, w której wy-  
stępują zjawiska opisywane tymi wzora-  
mi. W dawnych układach CGSE i CGSM  
współczynniki  $\pi$  lub  $4\pi$  występowały  
natomiast w innych wzorach, w których  
ich obecność nie miała żadnego uzasad-  
nienia.

Reasumując można stwierdzić, że  
wprowadzenie układu SI w elektrotech-  
nicę nie tylko usuwa sprzeczności i po-  
rządkuje logicznie wiele spraw, ale ma  
dodatkowe konsekwencje natury teore-  
tycznej.

Po pierwsze, zjawiska elektryczne zo-  
stają poprzez formę opisujących je  
wzorów związane z przestrzenią, w któ-  
rej występują.

Po drugie, niematerialna próżnia prze-  
staje być jedynie elektrycznie bezwy-  
miarowym pojęciem, fizyczną postacią  
przestrzeni. W stosunku do zjawisk  
elektrycznych próżnia jest ośrodkiem o  
specyficznych właściwościach fizycz-  
nych, posiada wymiary i może być opi-  
sywana wielkościami o ściśle zdefinio-  
wanej wartości.

#### KONSEKWENCJE PRAKTYCZNE

Rozpatrując iluczbowe zależności war-  
tości jednostek wielkości elektrycznych  
w nowym układzie SI i w dotychczas  
praktycznie stosowanych MKSA i CGS —  
gdyż według tych układów dotychczas  
skalowano przyrządy pomiarowe — wi-  
dać, że w przeważającej większości nie  
nastąpią żadne zmiany w sposobie ska-  
lowania przyrządów pomiarowych mie-  
rzących elektryczne wielkości. Zasadni-  
cze zmiany nastąpią w miernikach wiel-  
kości magnetycznych, zarówno w naz-  
wach jak i w sposobie skalowania. Na  
szczęście tego rodzaju przyrządy pomia-  
rowe to przede wszystkim fluksomie-  
rze, gaussometry i ferrometry, stosunko-  
wo rzadko spotykane i produkowane  
przez nieliczne firmy.

Natomiast poważnym problemem bę-  
dzie konieczność sporządzenia i poslu-  
gowania się zastępczymi tablicami, po-  
zwalającymi na obliczenie przenikalności  
elektrycznej i magnetycznej, gdyż nie  
produkują się seryjnie przyrządów tych  
wielkości, lecz odczytuje się je ze wska-  
zań różnych mierników dobroci, strat-  
ności, impedancji lub współczynnika fall  
stojące.

Również pewną rolę odgrywały na-  
wyki, gdyż dotychczas było wygodnie  
posługiwać się wartościami  $\epsilon$  i  $\mu$  od jed-  
ności wzwyż, natomiast obecnie są to  
wartości bardzo niewygodne, a przy tym  
bardzo małe w stosunku do jednostek  
wielkości podstawowych:  $\epsilon$  jest rzędu  
 $10^{-12}$  F/m, a  $\mu$  — rzędu  $10^{-6}$  F/m. Po-  
niważ dla tych wielkości nie wymy-

Wielkość	Jednostka	1 jedn. EM = jedn. SI
Natężenie prądu	amper	10
Ładunek elektryczny (ilość ele- ktryczności)	kulomb	10
Gęstość ładunku elektrycznego (objętościowa)	kulomb na metr sześci- enny	$10^9$
Powierzchniowa gęstość ładunku	kulomb na metr kwadra- towy	$10^9$
Linowa gęstość ładunku	kulomb na metr	$10^9$
Gęstość prądu elektrycznego	amper na metr kwadra- towy	$10^9$
Potencjał elektryczny	wolt	$10^{-9}$
Napięcie elektryczne		
Sila elektromotoryczna		
Opór elektryczny	om	$10^{-9}$
Zawada		
Opór elektryczny właściwy	om na metr	$10^{-11}$
Przewodnictwo elektryczne	simens	$10^9$
Przewodnictwo elektryczne właś- ciwe	simens na metr	$10^{11}$
Pojemność elektryczna	farad	$10^9$
Natężenie pola elektrycznego	wolt na metr	$10^{-6}$
Strumień indukcji elektrycznej	kulomb	0,795775
Indukcja elektryczna (wektor przesunięcia elektrycznego)	kulomb na metr kwadra- towy	$0,795775 \cdot 10^6$
Polaryzacja elektryczna	kulomb na metr kwadra- towy	$10^5$
Moment dipolowy elektryczny	kulomb razy metr	$10^{-4}$
Gęstość energii pola elektrycz- nego	dżul na metr sześcienny	$10^{-4}$
Sila magnetomotoryczna	amperozwój	0,795775
Natężenie pola magnetycznego	amper na metr	$0,795775 \cdot 10^2$
Strumień indukcji magnetycznej	weber	$10^{-3}$
Natężenie biegunu magnetycz- nego (masa magnetyczna)	weber	$1,256637 \cdot 10^{-7}$
Moment dipolowy magnetyczny	amperozwój razy metr kwadratowy	$10^{-3}$
Potencjał wektorowy	weber na metr	$10^{-6}$
Indukcja magnetyczna	tesla	$10^{-6}$
Polaryzacja magnetyczna	tesla	$1,256637 \cdot 10^{-3}$
Indukcyjność	henr	$10^{-9}$
Opór magnetyczny	amper na weber	$7,95775 \cdot 10^7$
Przewodnictwo magnetyczne	weber na amper	$1,256637 \cdot 10^{-9}$
Wektor Poyntinga	wat na metr kwadratowy	$10^{-3}$

ślono nazw takich jak sekunda czy fa-  
rad i utarło się używanie po prostu nazw  
„epsilon” i „mi”, należy liczyć się z  
nieporozumieniami w stosowaniu przed-  
rostków oznaczających rząd wartości.  
Można bowiem interpretować np. jedno-  
stki przenikalności elektrycznej różnie:  
jeżeli przyjąć, że jednostka „1 epsilon”

równa się „1 Farad”/„1 metr”, wówczas  
najmniejsza wartość przenikalności, tj.  
przenikalność próżni, będzie wynosiła  
 $8,8542 \cdot 10^{-12}$  „epsilon” czyli  $8,8542$  „pi-  
koepsilonów”. Oczywiście takie założe-  
nie jest niezgodne z układem SI, rów-  
nież w odniesieniu do przenikalności  
magnetycznej, niemniej zaleca się sto-



sowanie przedrostków do nazw i symboli jednostek, zależnie od dziesiętnego rzędu wartości. Tak więc przenikalność elektryczna próżni ma wartość 8,8542 „pikoFarada na metr” i trzeba jasno powiedzieć, że nie jest to wygodna nazwa. Pewną ujemną konsekwencją wprowadzenia układu SI było odejście od dawnych, krótkich i wygodnych nazw i niezastąpienie ich równie wygodnymi nowymi. Jako przykład można wymie-

nić atmosferę — obecnie około 0,1 meganluta na metr kwadratowy.

Tablica 2 przedstawia porównanie wymiarów wartości  $\epsilon$  i  $\mu$  w różnych systemach. Pełny wykaz jednostek elektrycznych i magnetycznych w układzie SI przedstawia tablica 3, natomiast szczegółowe zależności tych jednostek w stosunku do układów CGS można znaleźć w licznych publikacjach książkowych, np. Z. Gajewski „Międzynarodowy Układ Jednostek Miar SI” WNT.

uszkodzeń. Warto jeszcze dodać, że diody i tranzystory praktycznie wcale się nie zużywają, co również wpływa na pewność działania całego telewizora.

Charakterystyczny dla telewizora z tranzystorami mały pobór mocy ułatwia stabilizowanie wszystkich napięć i prądów zasilających układy, zmniejszając tym samym wpływ zmian napięcia na jakość odbioru.

Przedstawiając na rys. 1 schemat blokowy typowego odbiornika telewizyjnego, można przypomnieć przy okazji zasadę jego działania, a jednocześnie ustalić, które zespoły wyposaża się obecnie w tranzystory. Poniższe uwagi dotyczą naturalnie odbiorników telewizyjnych zasilanych z sieci, w turystycznych bowiem, wszystkie stopnie wyposażone są w tranzystory, a oprócz kineskopu jedyną lampą jest lampa prostownicza wysokiego napięcia; należy i tu oczekiwać rychłego zwycięstwa diod półprzewodnikowych.

Zespolony sygnał wizji — modulowany amplitudowo oraz sygnał towarzyszącego dźwięku — modulowany częstotliwościowo, odebrany przez antenę, kieruje się do głowicy w.c.z. Głowica w.c.z. zawiera wzmacniacz w.c.z., mieszacz i heterodynę. Ze względu na małe napięcia i prądy w niej występujące, głowice w.c.z. bez większych trudności można wyposażyć w tranzystory. Podobnie ma się rzecz z kolejnym blokiem — wzmacniaczem pośr.c.z. Następny blok odbiornika telewizyjnego, to detektor oraz wzmacniacz wizyjny. Po uzyskaniu z detektora sygnału wizyjnego wzmacnia się go do poziomu wystarczającego dla wystawiania kineskopu. Amplituda napięcia wyjściowego musi osiągać wartości rzędu 100 V. O ile w pierwszych stopniach wzmacnia-

inż. Janusz Justoń

## ZASTOSOWANIE ELEMENTÓW PÓLPREWODNIKOWYCH W TELEWIZORACH

Elementy półprzewodnikowe, a właściwie tranzystory, znalazły zastosowanie w telewizorach nieco później niż w odbiornikach radiofonicznych, wzmacniaczach i przyrządach pomiarowych. Przyczyną takiego stanu rzeczy były niedostateczne parametry ówczesnych elementów półprzewodnikowych, szczególnie tranzystorów. Niewystarczające były zwłaszcza częstotliwość graniczna, wytrzymałość napięciowa i moc admissyjna.

Obecna sytuacja w tej dziedzinie jest na pozór dosyć dziwna. Produkowane są już niemal wszystkie rodzaje tranzystorów i diod nadających się do zastosowania w odbiornikach telewizyjnych, a pomimo to telewizory, całkowicie wyposażone w półprzewodniki, wciąż stanowią niewielki odsetek ogólnej produkcji, wyraźnie ustępując układom lampowym. Stosowanie diod i tranzystorów w telewizorach przynosi wprawdzie szereg korzyści technicznych, jednak ciągle jeszcze wysoka cena, szczególnie tranzystorów wysokonapięciowych dużej mocy do układów odchyłających i diod do prostowania wysokiego napięcia, stoi na przeszkodzie pełnej tranzystoryzacji telewizorów.

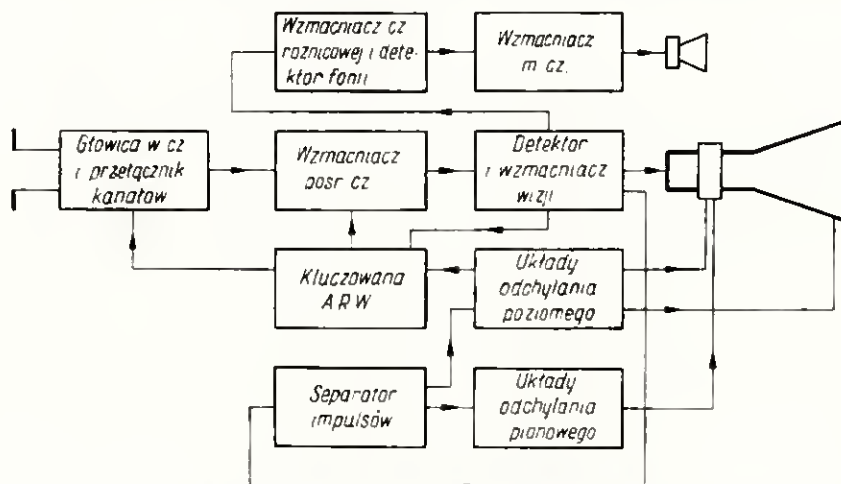
Jak dotychczas jedynie tylko przenośne turystyczne telewizory są wyposażone wyłącznie w elementy półprzewodnikowe. Odbiorniki te są jednak mało popularne, gdyż cena ich nie odbiega od ceny dobrej klasy telewizora lampowego, natomiast jakość obrazu i prostota obsługi pozostawia jeszcze wiele do życzenia.

Pomimo niewielkiego poboru mocy rzędu 10÷15 W wobec 150÷200 W układu lampowego, zasilanie telewizora turystycznego masuwa poważne trudności. Akumulator zasilający jest niemal równie ciężki jak telewizor, a zapas magazynowanej w nim energii wystarcza na kilkunastominową zaledwie eksploatację.

Z przytoczonych tu zastrzeżeń oczywiście nie wynika, że stosowanie półprzewodników w telewizorach sieciowych mijają się z celem. Zalety techniczne sprawiają, że tranzystory już wyparły lampy z niektórych bloków odbiornika telewizyjnego i proces ten postępuje nadal.

Najpoważniejsze korzyści wynikają z redukcji mocy elektrycznej pobieranej

przez telewizor. Biorąc pod uwagę ilość eksploatowanego sprzętu, oszczędność energii elektrycznej w skali krajowej zasługuje na uwagę. Moc pobierana przez odbiornik zamienia się, praktycznie rzecz biorąc, całkowicie na ciepło, które nagrzewając poszczególne elementy układu zwiększa poważnie temperaturę wewnątrz telewizora. Wobec tego wszystkie podzespoły muszą być odporne na podwyższoną, niejednokrotnie do 70÷90°C, temperaturę. Cena takich podzespołów jest wyższa, a niezawodność mniejsza.



Rys. 1. Schemat blokowy odbiornika telewizyjnego

Ponieważ tranzystory zasilane są małymi stosunkowo napięciami, a i prądy w nich płynące są w większości przypadków niewielkie, moc irracjonalna w opornikach nie przekracza najoczęściej kilku miliwatów. Stosując ze względów technologicznych oporniki o obciążalności 100 mW, wykorzystuje się w bardzo małym stopniu ich obciążalność. Podobnie rzecz się ma z kondensatorami. Większość typów, z wyjątkiem elektrolitycznych wytrzymuje napięcia większe niż 100 V, tak więc w tym przypadku warunki pracy w układach tranzystorowych są bardzo korzystne ponieważ mniejsze obciążenie poszczególnych elementów układu bardzo wydawnie zmniejsza ilość

czy wizji stosowanie tranzystorów nie sprawia specjalnych trudności, to w stopniu wyjściowym niezbędny jest już specjalny tranzystor o dużym napięciu przebicia, około 150 V i mocy 2÷5 W.

Ze wzmacniacza wizyjnego pobiera się również napięcia do układów wyodrębniających impulsy synchronizujące oraz do wzmacniacza częstotliwości różnicowej dla toru dźwięku. Stosowanie w tych układach tranzystorów nie sprawia trudności. Niemniej w stopniu mocy wzmacniacza m.c.z. dźwięku zazwyczaj pracuje lampa głośnikowa. Decydują tu względy ekonomiczne.

Układy odchyłania, a mówiąc ściślej ich stopnie wejściowe — generatory, tak

dla pionowego jak i poziomego odchyłania, wyposażone są najczęściej w lampy, natomiast wzmacniacze mocy dla tych układów z reguły budowane są jako lampowe. O użyciu lamp decydują stosunkowo duże napięcia i duże moce stopni wyjściowych, potrzebne przy kłóskach o kącie odchyłania 110°.

## OMÓWIENIE POSZCZEGÓLNYCH BŁOKÓW

### 1. Głowica wielkiej częstotliwości

Głowica w.c.z. musi spełniać szereg wymagań technicznych, bez względu na to czy wyposażona jest w lampy, czy też w tranzystory. Pasma częstotliwości promieniowane przez nadajnik telewizyjny jest w porównaniu z pasmami promieniowanymi przez nadajniki radiofoniczne bardzo szerokie, wynosi bowiem prawie 7 MHz. Aby uniknąć zniekształceń liniowych, wzmacnianie całego pasma musi być równomierne; z drugiej strony wymagana jest dobra selektywność dla uniknięcia szkodliwego oddziaływania nadajników pracujących w sąsiednich kanałach.

Tranzystor AF106 (germanowy) typu p-n-p, konstrukcji „Mesa“, przeznaczony do wzmacniaczy w.c.z., mieszczy i oscylatorów, powinien pracować przy częstotliwościach do 260 MHz. Tranzystor AF109 ma budowę i parametry podobne jak AF106, posiada natomiast właściwości regulacyjne i przewidziany jest do pracy w stopniach objętych ARW.

Antena łączy się z układem symetryzującym, umożliwiającym współpracę symetrycznej anteny z niesymetrycznym układem elektrycznym głowicy. Eliminatory  $L_1C_1$  nastrojony jest na częstotliwość pośrednią i zapobiega powstawaniu na ekranie telewizora zakłóceń od mogących dotrzeć do anteny szkodliwych sygnałów o częstotliwości równej częstotliwości pośredniej. Cewka  $L_2$  w połączeniu z pojemnością montażu tworzy obwód wejściowy — zestrojony na stałe. Opornik  $R_1$  może być stosowany dla poszerzenia szerokości przenoszonego pasma.

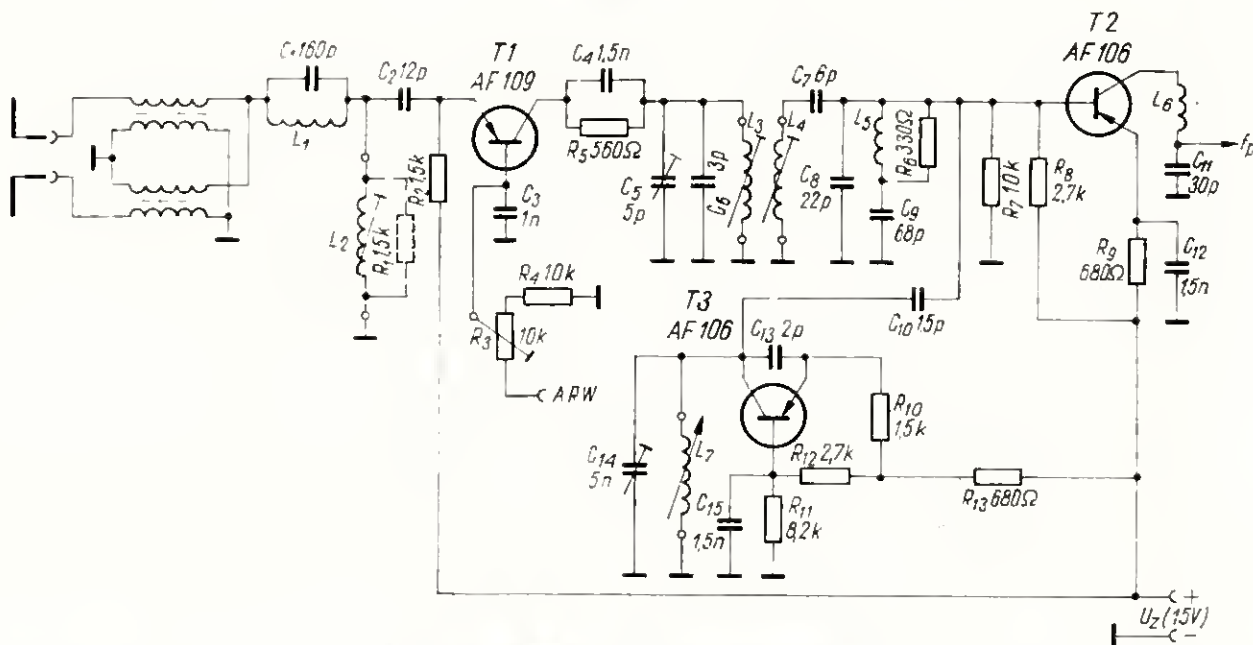
Tranzystor T1 jest wzmacniaczem w.c.z. pracującym w układzie OB. Punkt pracy ustalany jest wspólnie przez oporniki  $R_2$ ,  $R_3$  i  $R_4$ , a regulowany przez układ

Wynikają stąd następujące zjawiska: małe opór wejściowy i wyjściowy tranzystora, wskutek czego wzrasta tłumienie sprzężonych z nim obwodów i małe wzmocnienie. W miarę wzrostu prądu kolektora i zmniejszania się jego napięcia, spowodowanego obecnością opornika  $R_5$ , zmniejsza się wzmocnienie tranzystora. Zwiększanie prądu kolektora wiąże się ze wzrostem czasu przelotu nośników ładunku wewnątrz tranzystora, co obniża częstotliwość graniczną i powoduje dalsze zmniejszenie wzmocnienia.

Mieszczy z tranzystorem T2 pracuje w układzie OE. Napięcie w.c.z. pochodzące z odbieranej stacji pobiera się z cewki  $L_4$  poprzez pojemnościowy dzielnik dopasowujący  $C_7$  i  $C_8$ .

W obwodzie bazy znajduje się kolejny eliminatory pośr.c.z. —  $L_5C_9$ . Opornik tłumiący sprawia, że działanie eliminatora obejmuje szersze pasmo częstotliwości. W obwodzie wyjściowym mieszcza znajduje się cewka pośr.c.z.  $L_6$ . Kondensator  $C_{11}$  wraz z cewką  $L_6$  tworzą układ zwierający resztki napięcia heterodyny.

Z mieszczeniem sprzężona jest za pośrednictwem kondensatora  $C_{10}$  heterodyna.



Rys. 2. Schemat głowicy w.c.z. odbiornika telewizyjnego

Układy wzmacniacza w.c.z. i mieszcza muszą się odznaczać także małymi szumami własnymi. Konieczne jest również objęcie przynajmniej wzmacniacza w.c.z. automatyczną regulacją wzmocnienia, ponieważ zbyt silny sygnał blisko położonej stacji może przesterować ten stopień (na co szczególnie wrażliwe są tranzystory) i wywołać dokuczliwe zniekształcenia.

Poza tym konstrukcja głowicy musi eliminować szkodliwe sygnały dochodzące z zewnątrz, np. o częstotliwości pośredniej, częstotliwości sąsiednich kanałów itp., a jednocześnie nie dopuszczać do promieniowania przez odbiornik własnych sygnałów zakłócających.

Wzmocnienie mocy jakiego dostarcza głowica zawiera się w granicach 20-30 dB; napięcie wyjściowe jest rzędu 2 mV.

Rysunek 2 przedstawia schemat ideowy głowicy w.c.z. wyposażonej w tranzystory. Dla uproszczenia nie narysowano przełącznika kanałów, ograniczając się do oznaczenia przełączanych elementów.

ARW. Pomiędzy wzmacniaczem w.c.z. a mieszczeniem znajduje się filtr pasmowy również zestrojony na stałe; w jego skład wchodzi cewki  $L_3$  i  $L_4$  przełączane wraz z cewką  $L_2$  przy zmianie kanału.

Kilka słów wyjaśnienia należy się działaniu ARW przebiegającej inaczej niż zazwyczaj. Otóż w odbiornikach radiofonicznych ARW powoduje przesunięcie punktu pracy tranzystora w kierunku mniejszego prądu kolektora. Towarzyszy temu niekorzystne zjawisko wzrostu oporu wejściowego i wyjściowego tranzystora, powodujące zwężenie pasma sprzężonych z tranzystorem obwodów rezonansowych. Poza tym sygnał wejściowy o dużej amplitudzie łatwo może przesterować tranzystor ze zmniejszonym prądem kolektora, powodując zniekształcenia. Dlatego też automatyka w odbiorniku telewizyjnym działa na innej zasadzie. Punkt pracy tranzystora zostaje przesunięty dzięki oddziaływaniu ARW w kierunku większych prądów kolektora!

w której pracuje tranzystor T3. Jej częstotliwość dyktuje obwód rezonansowy  $L_7$ ,  $C_{14}$ . Cewka  $L_7$  o regulowanej indukcyjności przełączana jest również przy zmianie kanału. Ponieważ w układzie OB nie ma przesunięcia fazy pomiędzy napięciem wejściowym i wyjściowym, wystarczy włączyć kondensator  $C_{13}$  pomiędzy kolektor a emiter, aby uzyskać dodatnie sprzężenie zwrotne będące warunkiem powstania drgań.

Opornik  $R_{13}$  wprowadza do układu ujemne sprzężenie zwrotne prądowe (prądu stałego), stabilizując punkt pracy tranzystora.

### 2. Wzmacniacz pośredniej częstotliwości

Podobnie jak głowica w.c.z. tak i wzmacniacz pośr.c.z. musi cechować jednocześnie szerokie pasmo przenoszenia i dużą selektywność. Wymagana jest poza tym stabilność wzmocnienia w szerokim paśmie częstotliwości. Dla uchronienia

(D. c. na str. 92)



## Samochodowy radioodbiornik STERN RALLYE

Na rynku krajowym pojawiły się ostatnio importowane samochodowe odbiorniki radiowe „Stern Rallye”. Produkuje je znana firma STERN RADIO w Berlinie. Układ elektryczny oraz parametry techniczne odbiornika stawiają go w rzędzie najlepszych tej klasy.

### DANE TECHNICZNE

Napięcie robocze: 6 V lub 12 V, przełączane. Tolerancja napięcia —10%, +20%  
Pobór mocy przy odbiorze: zależnie od głośności — przy napięciu 6 V 4÷9 W, przy napięciu 12 V 6÷12 W  
Zakresy fal: ultrakrótkie 65,8÷73 MHz, krótkie pasmo 49 m, średnie 518÷1620 kHz, długie 150÷285 kHz  
Liczba obwodów rezonansowych: fale ultrakrótkie 12, z tego 2 strojone; krótkie 10, z tego 1 strojony; średnie 9, z tego 3 strojone; długie 9, z tego 3 strojone  
Częstotliwość pośrednia: FM 10,7 MHz; AM 468 kHz  
Przylączenie głośników: 1 szt. 4  $\Omega$  lub 2 szt. 2  $\Omega$   
Masa całkowita: ok. 2,2 kg  
Rozmiary: część sterująca ok. 185 × 50 × 133 mm, kaseta m.cz. 185 × 68 × 82 mm  
Czułość: fale ultrakrótkie 4  $\mu$ V, krótkie 18  $\mu$ V, średnie 45  $\mu$ V, długie 60  $\mu$ V  
Moc wyjściowa: przy napięciu zasilania 6 V — 3 W  $k < 10\%$ ; przy napięciu zasilania 12 V — 4 W  $k < 10\%$

### OPIS DZIAŁANIA

Na wszystkich zakresach fal odbiornik jest strojony indukcyjnie. Odbiornik składa się z części sterującej (rys. 1, str. 90—91), która zawiera stopnie w.cz. i pośr.cz. oraz z oddzielnego wzmacniacza m.cz. (rys. 2, str. 92).

W głowicy UKF pracują tranzystory T401 (GF132) i T402 (GF131). Pierwszy z nich pełni funkcję wzmacniacza w.cz. o wejściu emiterowym, drugi — mieszacza samodrążającego.

Dioda SA128 (warikap) w obwodzie heterodyny jest elementem wykonawczym układu AFC (automatyczne dostrojenie cz. heterodyny).

Wzmacniacz pośr.cz. 10,7 MHz pracuje z tranzystorami T101 (GF122), T102 (GF130), T103 (GF130) oraz T104 (GF130). Demodulator częstotliwości w układzie detektora stosunkowego pracuje z diodami D103 i D104. W obwodzie pośr.cz. tranzystora T103 umieszczono diodowy ogranicznik zakłóceń — diody D101, D102. Napięcie sterujące układ AFC jest pobierane z demodulatora; gdy układ ten jest wyłączony (wyłącznik znajduje się na płycie czołowej) do diody SA128 podawany jest „plus” z zasilacza. Układ AFC powoduje, że właściwe dostrojenie do stacji utrzymywane jest w dużym zakresie zmian dostrojenia.

Tranzystory T101, T102 i T103 pracują również w układzie w.cz. i pośr.cz. sygnałów modulowanych amplitudowo. W zakresie fal długich, średnich i krótkich tranzystor T101 spełnia funkcję wzmacniacza w.cz. strojonego indukcyjnie z tym, że dla fal krótkich strojenie następuje tylko w obwodzie kolektora. Takie rozwiązanie jest możliwe, gdyż fale krótkie obejmują tylko pasmo 49 m. Tranzystor T102 spełnia funkcję mieszacza samodrążającego dla zakresów AM. Tranzystory T103 i T104 pracują w układzie wzmacniacza pośr.cz.

Detekcja sygnałów AM następuje za pomocą diody D106. ARW z diodą D105 i D108 jest dwustopniowa. Napięcie regulacyjne działa na bazy tranzystorów T101 i T103. W zakresie fal długich i średnich zastosowano „wyłącznik” stacji lokalnych. Dźwignią „AFC” wyprowadzoną na płytę czołową włącza się równolegle do obwodu wejściowego w tym zakresie fal opornik  $R_{110} = 820 \Omega$ , co silnie tłumy sygnał.

Potencjometrem z odczepem  $R_{002}$  reguluje się głośność, natomiast potencjometrem  $R_{001}$  — barwę tonu. Tranzystor T105, wzmacniający sygnały m.cz., pracuje w układzie wtórnika emiterowego. Napięcie zasilania stopni w.cz. i pośr.cz. jest stabilizowane za pomocą tranzystorów T106 (GC116b) i T107 (GC116b) oraz diody D107.

Wzmacniacz m.cz. wykonany na oddzielnym panelu, jest konwencjonalny. Stabilizację napięcia bazy tranzystorów mocy zrealizowano za pomocą termistora  $R_{202}$  i diody D201 (GY109). Przy zmianie napięcia zasilania z 12 na 6 V oporniki  $R_{317}$  i  $R_{316}$  oraz  $R_{313}$  i  $R_{314}$  są zwierane jednocześnie za pomocą specjalnej wtyczki. Głośnik (niestety jeden) typu P553, 1,5 W jest oddzielny. Odbiornik zawiera łącznie 13 tranzystorów i 10 diod.

mgr Bolesław Gonet

## Systemy oznaczania elementów półprzewodnikowych produkcji ZSRR

Artykuł stanowi uzupełnienie tego tematu opublikowanego na naszych łamach w nrze 2/1969.

W ZSRR jest obecnie stosowana norma GOST 10862-64 ustalająca systemy oznaczania elementów półprzewodnikowych powszechnego użytku z wyjątkiem diod mocy —  $P_{adm} = 10$  W, oraz prostowników selenowych i kuprytowych.

Zgodnie z tą normą oznaczenie przyrządu składa się z 5 elementów:

Pierwszy element — litera oznaczająca rodzaj materiału półprzewodnikowego (Г — german, К — krzem, А — arsen, Гал).

Drugi element — litera oznaczająca rodzaj przyrządu półprzewodnikowego: Т — tranzystor, Д — dioda, А — dioda b.w.cz., В — warikap. И — dioda tunelowa, С — dioda Zenera, Ф — fotoelement, Н — wielozłączowe prostowniki niesterowane, Y — wielozłączowe prostowniki sterowane (tyrystory), И — stopy prostownicze.

Trzeci element — cyfra oznaczająca klasę lub przeznaczenie przyrządu półprzewodnikowego.

Czwarty element — liczba oznaczająca numer porządkowy konstrukcji przyrządu półprzewodnikowego.

Połączenie trzeciego i czwartego elementu charakteryzuje dane elektryczne. Na przykład: przy oznaczeniach tranzystorów małej mocy (maksymalna dopuszczalna moc  $P_{max} < 0,3$  W) liczba od 101 do 199 określa grupę elementów małej częstotliwości — z częstotliwością graniczną  $f_a < 1$  MHz; od 201 do 299 — grupę elementów średniej częstotliwości ( $f_a = 3 \div 30$  MHz); od 301 do 399 — elementy wielkiej częstotliwości ( $f_a > 30$  MHz). Przy oznaczeniach tranzystorów średniej mocy ( $P_{max} = 0,3 \div 1,5$  W) i dużej mocy ( $P_{max} > 1,5$  W) trzeci element charakteryzuje częstotliwość tranzystora. I tak, cyfry 4 i 7 określają grupy małej częstotliwości, cyfry 5 i 6 — grupy średniej częstotliwości, cyfry 6 i 9 — grupy wielkiej częstotliwości odpowiednio dla tranzystorów średniej i dużej mocy.

W zależności od maksymalnego dopuszczalnego średniego prądu — diody

prostownicze dzielimy na grupy małej mocy, średniej mocy i dużej mocy. Znajduje to potwierdzenie w ich oznaczeniach, w których trzeci element — cyfry 1, 2 i 3 — określa przynależność diody prostowniczej do jednej z powyższych grup.

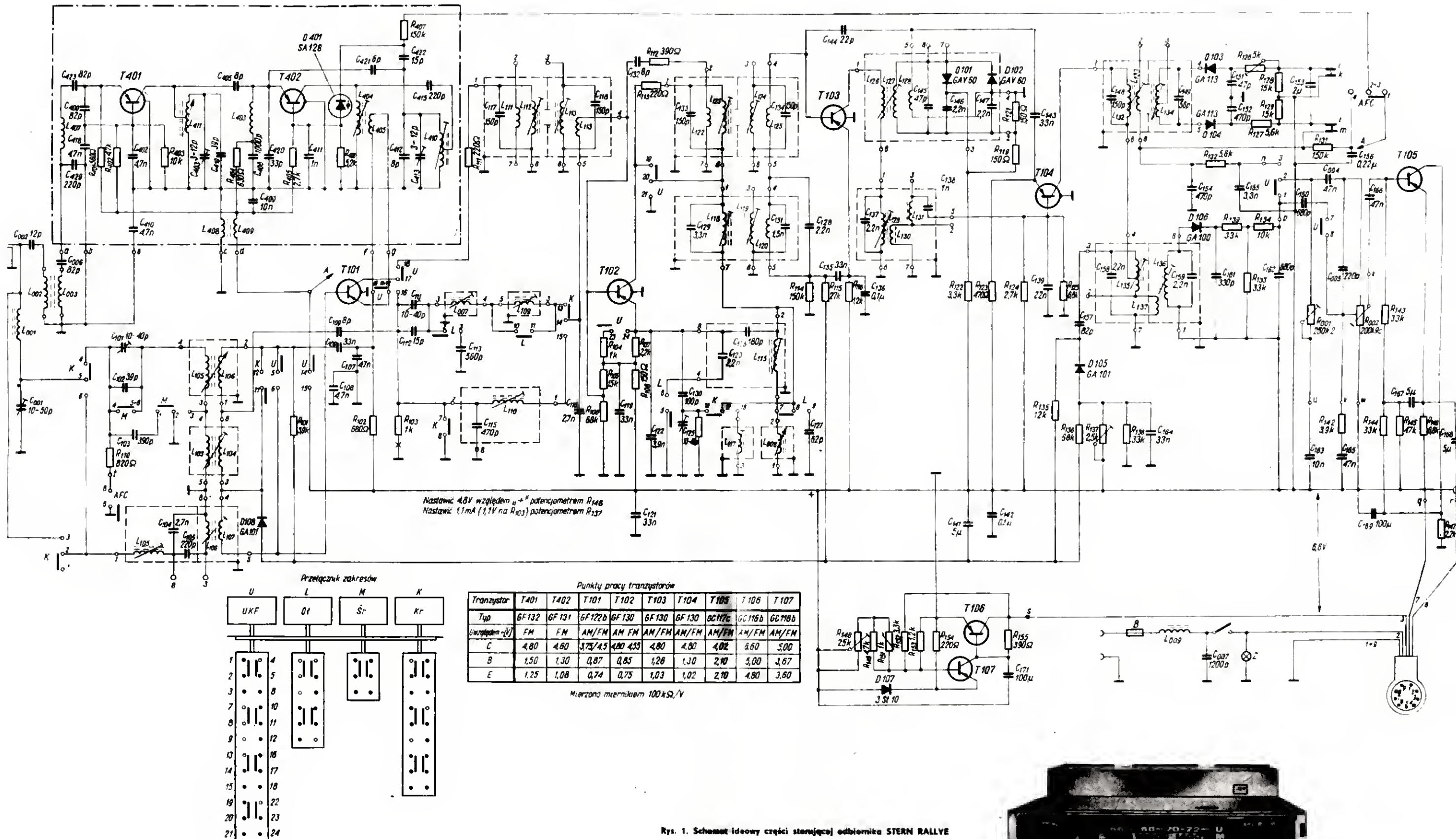
Liczba od 401 do 499 oznacza diody uniwersalne; od 501 do 599 — diody impulsowe.

W oznaczeniach diod bardzo wielkiej częstotliwości liczby od 101 do 199 określają grupę diod mieszających; od 201 do 299 — diody detektorów wzgłęd; od 301 do 399 — diody modulujące; od 401 do 499 — diody parametryczne, od 501 do 599 — diody przełączające; od 601 do 699 — diody powielające.

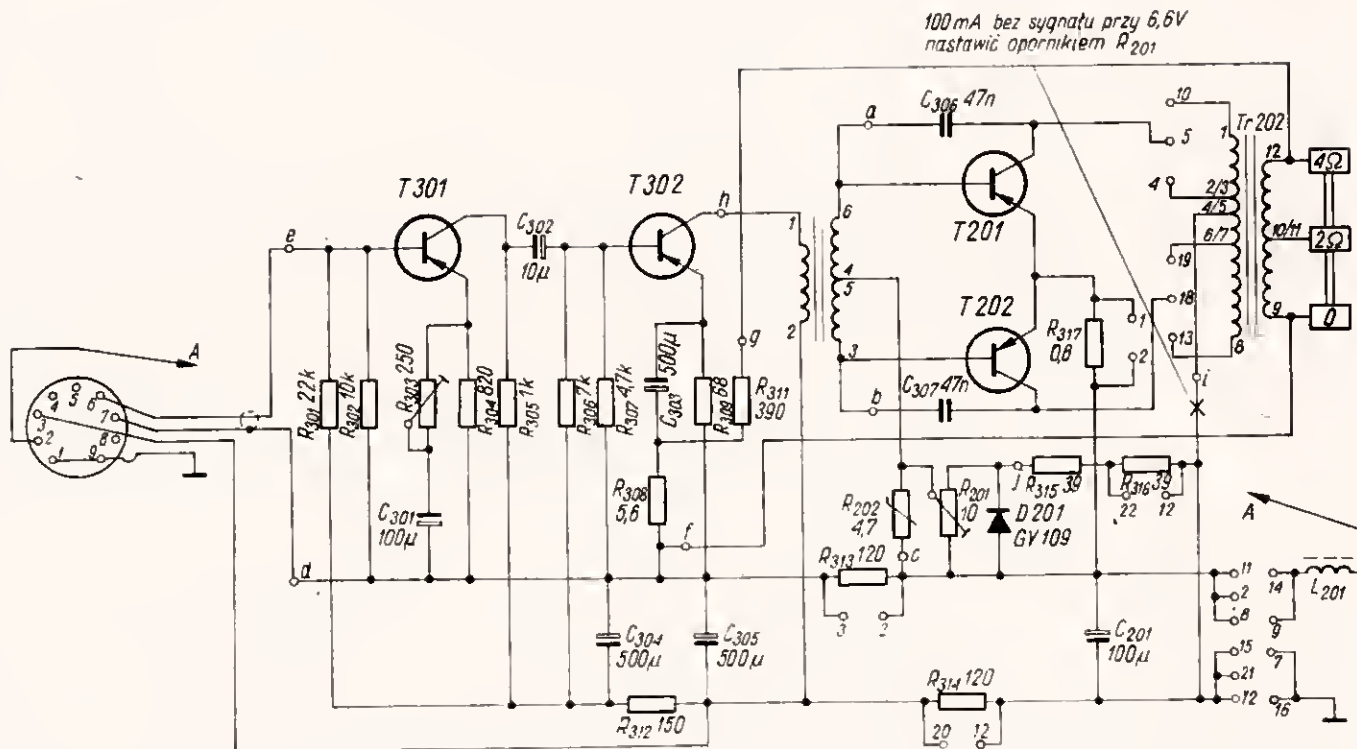
W oznaczeniach fotoelementów liczby od 101 do 199 oznaczają fotodiody; od 201 do 299 — fototranzystory.

Piąty element — litera oznaczająca klasyfikację grupy półprzewodników.

(d. c. na str. 92)







Punkty pracy tranzystorów

Tranzystor	T301	T302	T201	T202
Typ	50 117c	60 301c	2 GD	170A
E	1,55V	1,45V		
B	1,68V	1,6V	0,26V	0,26V
C	4,35V	6,2V	6,5V	5,5V

Napięcia mierzone przy 6,6V - na masie względem  
- akumulatora, miernikiem 100 kΩ/V

Połączenia kontaktów

6V - na masie	6V+ na masie	12V - na masie	12V+ na masie
1-2	1-2	5-10	3-7-8
4-5	4-5	8-9	5-10
3-6	3-8	13-18	14-15
11-14	7-11	15-16-20	13-18
12-16	9-12		
15-20	18-19		
18-19	21-22		
21-22	15-20		

Rys. 3. Wzmocniacz m.c.

## Systemy oznaczania elementów... dokończenie ze str. 89

O ile pierwsze cztery elementy oznaczeń nie wymagają dodatkowych wyjaśnień i pozwalają określić materiał, z którego wykonany jest tranzystor, zakres temperatur roboczych, maksymalną dopuszczalną moc strat, itp., o tyle piąty element wymaga objaśnień uzupełniających.

Proces technologiczny produkcji elementów półprzewodnikowych ma wiele specyficznych cech, które uniemożliwiają produkcję elementów z powtarzalnymi charakterystykami. W rezultacie, elementy wykonane według tej samej technologii i na tym samym oprzyrządowaniu mogą się różnić wartościami niektórych parametrów. Do konstrukcji aparatury radioelektronicznej o niekrytycznym znaczeniu rozrzutu parametrów półprzewodnikowych, można te elementy dobierać dowolnie. Dla uproszczenia tego zadania w fabrykach produkujących elementy półprzewodnikowe dokonuje się segregacji ich na grupy.

Obecnie przemysł radziecki produkuje niektóre elementy o oznaczeniach nie odpowiadających przyjętemu systemowi. Do nich należy zaliczyć tranzystory typu П4 i П27, a także elementy półprzewodnikowe oznaczone zgodnie z normą GOST 5461-59, produkowane w korpusach hermetycznych, zamykanych metodą zimnego spawania. Korpusy te są oznaczone literą M dopisywaną przed oznaczeniem elementu półprzewodnikowego. Oprócz tego, w oznaczeniach wielu elementów półprzewodnikowych produkowanych seryjnie w ostatnich latach do wykorzystania w aparaturze powszechnego użytku zaszły zmiany uwidocznione w zestawieniu.

Opracowano na podstawie rad. „Radio”  
nr 9/198 r.

Poprzednie oznaczenie	Nowe oznaczenie	Poprzednie oznaczenie	Nowe oznaczenie
Д214	Д242	П10Б	МП137Б
Д214А	Д242А	П11	МП138
Д214Б	Д242Б	П11А	МП138А
Д215	Д243	П13	МП139
Д215А	Д243А	П13Б	МП139Б
Д215Б	Д243Б	П14	МП140
Д231	Д245	П14А	МП140А
Д231А	Д245А	П14Б	МП140Б
Д231Б	Д245Б	П15	МП141
Д232	Д246	П15А	МП141А
Д232А	Д246А	П16	МП142
Д232Б	Д246Б	П16А	МП142А
Д233	Д247	П16Б	МП142Б
Д233Б	Д247Б	П101	МП111
Д234Б	Д248Б	П101А	МП111А
П8	МП135	П102	МП112
П9А	МП136А	П103	МП113
П10	МП137	П105	МП115
П10А	МП137А	П106	МП116

końcowych stopni odbiornika przed przesterowaniem, stosowany jest układ ARW, działający najczęściej w pierwszym stopniu.

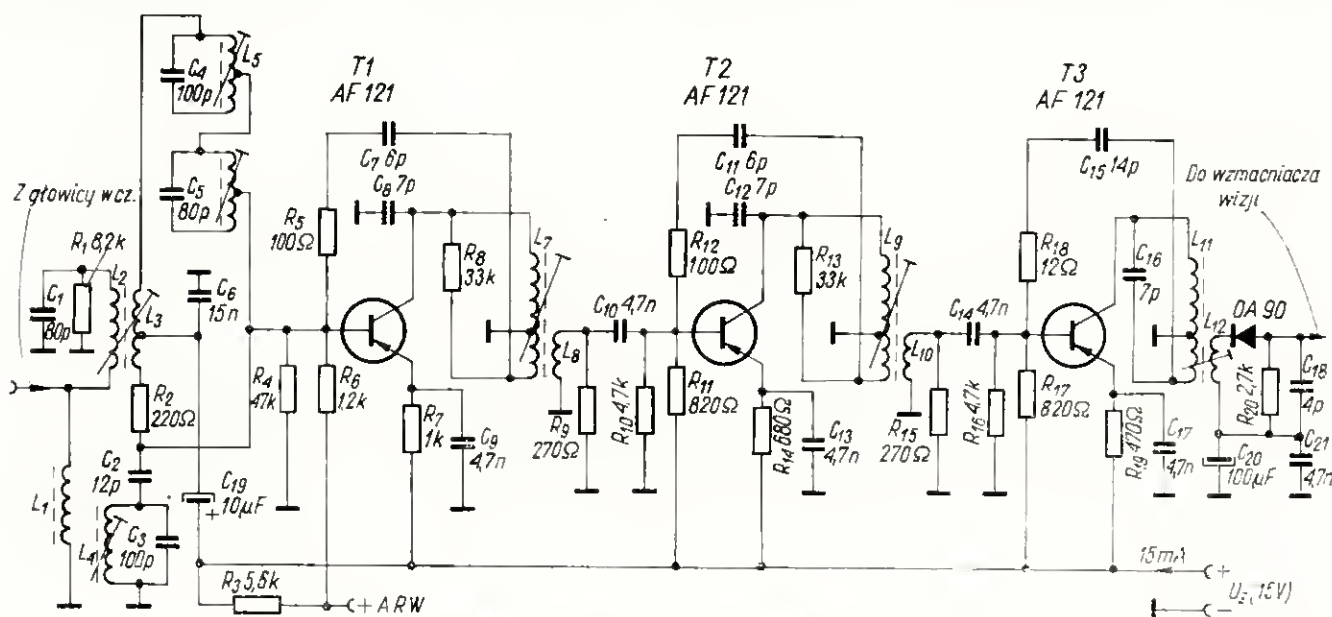
Częstotliwość wzmacnianych sygnałów jest naturalnie znacznie niższa niż głównej w.c.z. — środkowa częstotliwość pasma wynosi bowiem 35 MHz. Transzystory tego bloku pracują najczęściej w układzie OE, ponieważ najłatwiej jest dopasować opory wejściowe i wyjściowe poszczególnych stopni, uzyskując jednocześnie duże wzmocnienie.

jako dławik w.c.z. doprowadzający napięcie stałe do tranzystora przemiany częstotliwości (T2 na rys. 2). Ponieważ indukcyjność tej cewki jest wielokrotnie większa niż cewki pośr. cz., obecność jej nie wpływa na pracę filtru.

Cewka sprzęgająca  $L_3$  dopasowująca filtr pasmowy pośr. cz. do oporu wejściowego pierwszego tranzystora T1, współpracuje z dodatkowymi obwodami rezonansowymi. Eliminatory  $L_4C_5$  i  $L_5C_4$  nastrojone są na częstotliwości nośnej sąsiednich kanałów, natomiast  $L_4C_3$  jest

zenie zwrotne występujące w tranzystorze jest szczególnie szkodliwe przy wzmacnianiu wielkich częstotliwości, gdyż może wytwarzać oscylacje na częstotliwościach, dla których wewnętrzne sprzężenie zwrotne staje się dodatnie. Dla innych natomiast częstotliwości sprzężenie to może być ujemne i wtedy wzmocnienie tranzystora maleje.

Neutralizację realizuje się w ten sposób, że do wejścia tranzystora wprowadza się napięcie w.c.z. z obwodu wyjściowego tego tranzystora o identycznej



Rys. 3. Wzmacniacz pośr.cz. odbiornika telewizyjnego

Tranzystory pracujące w układzie OE mają dużo mniejszą częstotliwość graniczną niż w układzie OB, dlatego we wzmacniaczach pośr.cz. stosuje się tranzystory o częstotliwości granicznej (mierzonej w układzie OB) 200÷300 MHz pomimo, że wzmacnia się sygnały o częstotliwości pośredniej 35 MHz.

Dla uzyskania z detektora napięcia wyjściowego o amplitudzie ok. 1 V, niezbędnego doysterowania wzmacniacza wizyjnego, potrzebne jest wzmocnienie mocy we wzmacniaczu pośr.cz. rzędu 60÷70 dB. Wzmocnienie takie osiąga się w układzie trzystopniowym.

Układ wzmacniacza pośr.cz. z tranzystorami AF121 przedstawiono na rys. 3. AF121 jest tranzystorem germanowym p-n-p, o częstotliwości granicznej około 270 MHz.

Dla porównania warto może zwrócić uwagę na pobór mocy wzmacniacza pośr.cz. w wykonaniu lampowym i tranzystorowym. Wzmacniacz lampowy pobiera: 2 W — dla żarzenia i 9 W — dla zasilania obwodów anodowych, razem — 11 W. Wzmacniacz tranzystorowy natomiast otrzymuje: 15 V i 15 mA, to znaczy 0,225 W. Daje to wyobrażenie o uzyskiwanej oszczędności energii i redukcji wydzielanego ciepła.

Cewka  $L_2$  tworzy w połączeniu z cewką pośr.cz. mieszającą filtr pasmowy, którego elementem sprzęgającym jest kondensator  $C_{11}$  (rys. 2). Cewka  $L_1$  pracuje

pulapką dla częstotliwości dźwięku odbieranej stacji.

Pierwszy stopień wzmacniacza pośr.cz. jest objęty działaniem ARW. Kondensator elektrolityczny  $C_{19}$  zapobiega oscylacjom układu automatyki.

Aby w pełni wykorzystać wzmocnienie tranzystorów, a jednocześnie uzyskać prawidłowy, równomierny kształt charakterystyki przenoszenia całego wzmacniacza, stosuje się neutralizację poszczególnych stopni. Wewnętrzne sprzę-

amplitudzie jak napięcie wewnętrznego sprzężenia zwrotnego, lecz w fazie przeciwnej. Obydwa napięcia kompensują się wzajemnie.

Rysunek 4 wyjaśnia funkcje poszczególnych elementów stopnia wzmacniacza pośr.cz.

Ponieważ przy większych częstotliwościach napięcia wejściowe i wyjściowe tranzystora w układzie OE nie jest przesunięte dokładnie o 180°, przeto w obwodzie neutralizacji stosowane są elementy korygujące fazę. Dla poszczególnych stopni omawianego wzmacniacza są to:  $R_3C_7$ ,  $R_{12}C_{11}$  i  $R_{18}C_{15}$  (rys. 3).

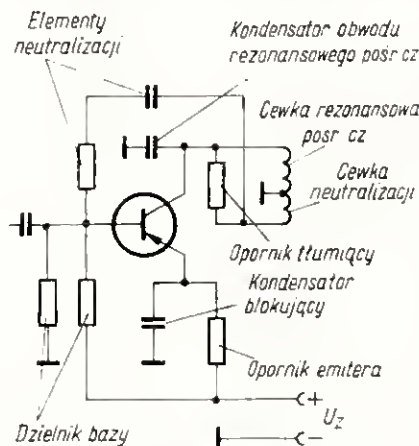
Wszystkie trzy stopnie wzmacniacza pośr.cz. mają identyczne układy.

Detektor diodowy znajdujący się na wyjściu wzmacniacza nie różni się swym układem od stosowanych w odbiornikach radiofonicznych z modulacją amplitudy.

### 3. Wzmacniacz wizji

Sygnały z detektora wizji mają zbyt małą amplitudę, aby mogłyysterować kineskop i muszą być odpowiednio wzmocnione. Wymagane napięcie sterujące kineskop jest dość duże — sięga 70÷100 V.

Wzmacniacz wizji charakteryzuje się szerokim pasmem przenoszenia; powinien wzmacniać równomiernie częstotliwości od zera, to znaczy prądu stałego, aż do 6,5 MHz. Napięcie wyjściowe musi



Rys. 4. Funkcje elementów stopnia pośr.cz.



być ściśle proporcjonalne do wejściowego, w przeciwnym bowiem razie uległaby zniekształceniu skala kontrastu.

Przy zastępowaniu lamp elektronowych tranzystorami należało rozwiązać dwa poważne problemy:

1. uzyskać duże napięcie wyjściowe, co z uwagi na szerokie pasmo wzmacnianych częstotliwości wymagało stosowania dużego napięcia zasilania; podwyższenie napięcia wyjściowego np. transformatorem w tym przypadku nie mogło wchodzić w rachubę;
2. zapewnić duży opór wejściowy wzmacniacza, aby nie tłumić poprzedzającego stopnia detekcyjnego. Ten warunek również nie jest łatwy do spełnienia, szczególnie przy wzmacnianiu większych częstotliwości.

Ważną odpowiednią wytrzymałość na przebiecie. Ze względu na szerokie pasmo przenoszenia opór obciążenia nie może być duży i dla osiągnięcia odpowiedniej amplitudy napięcia wyjściowego musi płynąć przez niego dość duży prąd. Wiąże się to ze zużyciem mocy dostarczanej przez tranzystor. Dlatego też tranzystor wyjściowy niezależnie od dużej częstotliwości granicznej powinien posiadać moc 1÷2 W.

Z obwodów wzmacniacza mocy doprowadza się sygnały do innych bloków odbiornika, a mianowicie: wzmacniacza częstotliwości różnicowej fonii, układu kluczowanej ARW i do układów synchronizacji — separatora impulsów.

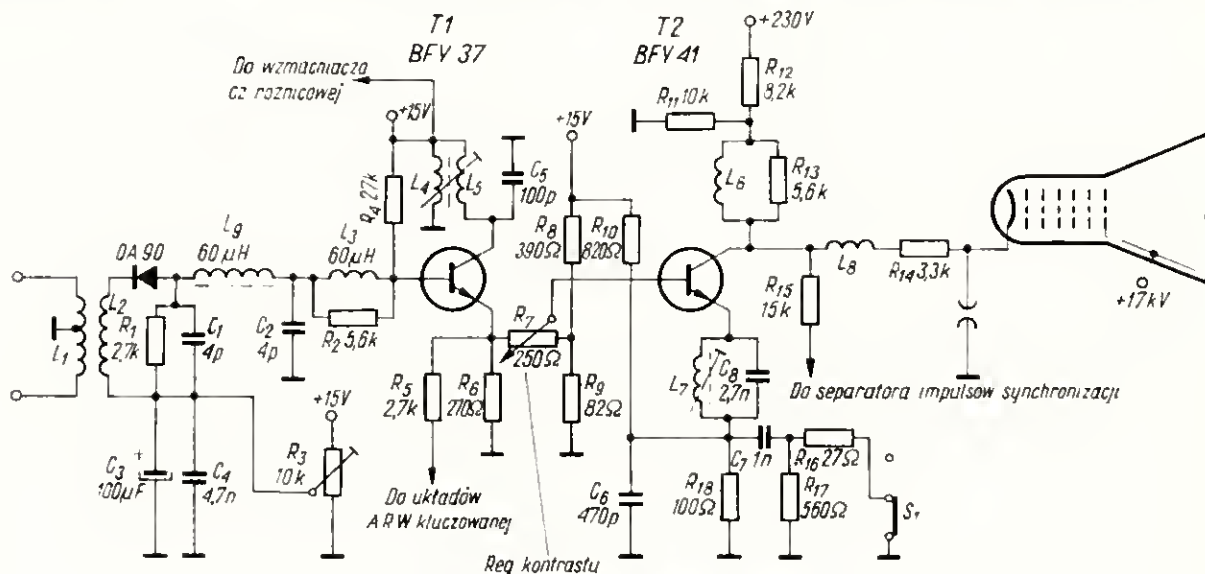
Rysunek 5 przedstawia schemat ideowy wzmacniacza wizji wyposażonego w

cnianie najmniejszych nawet częstotliwości zakresu.

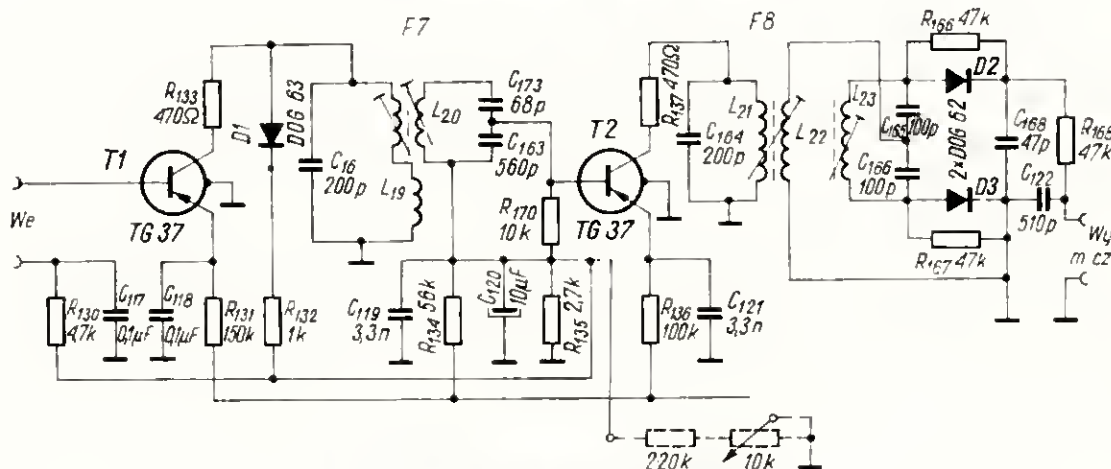
Opornik  $R_3$  służy do regulacji punktów pracy obu tranzystorów, a bocznikujące ślizgacz potencjometru kondensatory  $C_3$  i  $C_4$  pracują jako odsprężające, a jednocześnie łączą z masą mostek detekcyjny  $R_1C_1$ . Cewki  $L_9$  i  $L_3$  w obwodzie bazy T1, podobnie jak  $L_6$  i  $L_8$  służą do korekcji częstotliwości.

W obwodzie kolektora pierwszego tranzystora znajduje się obwód rezonansowy nastrojony na częstotliwość różnicową fonii, to znaczy 6,5 MHz (według standardu OIRT). Cewka sprzęgająca  $L_4$  kieruje sygnał do wzmacniacza częstotliwości różnicowej fonii.

Pomiędzy tranzystorami znajduje się układ mostkowy składający się z opor-



Rys. 5. Schemat ideowy wzmacniacza wizji



Rys. 6. Wzmacniacz częstotliwości różnicowej fonii

Tranzystory wzmacniacza wizji nie mogą pracować w układzie OB, ponieważ zbyt duży opór wyjściowy uniemożliwiłby uzyskanie szerokiego pasma częstotliwości przy dopasowaniu obciążenia, a mały opór wejściowy nie pozwoliłby na współpracę z detektorem. Pozostałe układy pracy OC i OE mają znacznie mniejszą częstotliwość graniczną i dlatego do wzmacniacza wizji nadają się tranzystory o częstotliwości granicznej nie mniejszej niż 40÷50 MHz.

Tranzystor wyjściowy jest zasilany napięciem powyżej 100 V i musi wykazy-

wać odpowiednią wytrzymałość na przebiecie. Ze względu na szerokie pasmo przenoszenia opór obciążenia nie może być duży i dla osiągnięcia odpowiedniej amplitudy napięcia wyjściowego musi płynąć przez niego dość duży prąd. Wiąże się to ze zużyciem mocy dostarczanej przez tranzystor. Dlatego też tranzystor wyjściowy niezależnie od dużej częstotliwości granicznej powinien posiadać moc 1÷2 W.

Z obwodów wzmacniacza mocy doprowadza się sygnały do innych bloków odbiornika, a mianowicie: wzmacniacza częstotliwości różnicowej fonii, układu kluczowanej ARW i do układów synchronizacji — separatora impulsów.

Rysunek 5 przedstawia schemat ideowy wzmacniacza wizji wyposażonego w

Opornik  $R_3$  służy do regulacji punktów pracy obu tranzystorów, a bocznikujące ślizgacz potencjometru kondensatory  $C_3$  i  $C_4$  pracują jako odsprężające, a jednocześnie łączą z masą mostek detekcyjny  $R_1C_1$ . Cewki  $L_9$  i  $L_3$  w obwodzie bazy T1, podobnie jak  $L_6$  i  $L_8$  służą do korekcji częstotliwości.

W obwodzie kolektora pierwszego tranzystora znajduje się obwód rezonansowy nastrojony na częstotliwość różnicową fonii, to znaczy 6,5 MHz (według standardu OIRT). Cewka sprzęgająca  $L_4$  kieruje sygnał do wzmacniacza częstotliwości różnicowej fonii.

Pomiędzy tranzystorami znajduje się układ mostkowy składający się z opor-

obwodzie emitera, a więc powoduje silne ujemne sprzężenie zwrotne, wskutek czego sygnały częstotliwości różnicowej fonii nie są wzmacniane.

Opornik  $R_{11}$  zabezpiecza tranzystor przed uszkodzeniem w razie gdyby z jakichkolwiek powodów jego baza nie otrzymała napięcia polaryzacji. W takim przypadku tranzystor byłby zablo-kowany, prąd kolektora przestałby prze-jeżdżać, zniknąłby również spadek napięcia zasilającego na oporniku  $R_{12}$  i pełne napięcie zasilające +230 V wy-stąpiłoby na kolektorze. Obecność opor-nika  $R_{11}$  tworzącego wraz z  $R_{12}$  dzielnik nie dopuści do takiego wzrostu napię-cia kolektora.

Podczas pracy telewizora mogą zdarzać się przebiegi w lampie kineskopowej. Powstające jednocześnie przebiegi są bardzo groźne dla tranzystora T2. Za-stosowano zatem dwa zabezpieczenia w obwodzie katody kineskopu: ogromnik i opornik ograniczający  $R_{14}$ .

Znajdujący się w obwodzie emitera układ składający się z przełącznika  $S_1$  i elementów  $C_7$ ,  $R_{16}$  i  $R_{17}$  pozwala od-działywać na charakterystykę częstotli-wości wzmacniacza i w ten sposób wpływać na wyrazistość obrazu.

Z obwodu kolektora T2 doprowadza się poprzez opornik  $R_{15}$  napięcie do układu separatora impulsów synchroni-zujących.

#### 4. Wzmacniacz częstotliwości różnicowej fonii

Wprowadzenie tranzystorów do wzmac-niacza częstotliwości różnicowej odbior-ników telewizyjnych nie sprawia wła-sciwie żadnych trudności. Wzmacniana częstotliwość jest niewielka — 6,5 MHz,

pasma przenoszonych częstotliwości jest niezbyt szerokie — 300 kHz, a am-plitudy wzmacnianych napięć nie prze-kraczają kilku woltów.

Detektor częstotliwości współpracujący ze wzmacniaczem już od wielu lat wy-posaża się w diody półprzewodnikowe. Nic więc dziwnego, że wzmacniacz czę-stotliwości różnicowej krajowych od-biorników telewizyjnych jako pierwszy zespół wyposażono w tranzystory.

Schemat ideowy tego wzmacniacza znajdującącego się na zunifikowanej płycie Z-13 przedstawiono na rys. 6. Zawiera on dwa stopnie wyposażone w tranzystory TG37, pracujące w układzie ogólnego emitera — OE.

„Minus” napięcia zasilającego połączo-ny jest z masą. Takie rozwiązanie ułat-wia zasilanie układów mieszanych, lam-powo — tranzystorowych, a jednocześnie pozwala łączyć z masą „ziemne” końce obwodów rezonansowych.

Napięcie zasilające wspólne dla lamp i tranzystorów jest ze względu na lam-py dość wysokie. W celu ograniczenia jego wartości do wymagań tranzysto-rów, oporniki  $R_{131}$  i  $R_{136}$  w obwodach emiterów mają bardzo duże wartości — odpowiednio 150 k $\Omega$  i 100 k $\Omega$ . Oporniki  $R_{131}$  i  $R_{135}$  tworzą dzielnik, z którego doprowadza się napięcie polaryzacji do baz obydwu tranzystorów. Napięcie to jest następnie filtrowane za pomocą układów RC, oddzielnie dla każdego tranzystora.

Sygnał fonii pobiera się ze wzmacnia-cza wizji (z układu lampowego w pol-skich telewizorach). Po wzmocnieniu w pierwszym tranzystorze sygnał przecho-dzi do drugiego tranzystora poprzez filtr pasmowy F7. W kolektorach obydwu tranzystorów umieszczone są oporniki

$R_{133}$  i  $R_{137}$ . Ich obecność jest charaktery-styczna dla wzmacniaczy pośr. cz. FM, a zadanie polega na eliminowaniu wpływu zmian pojemności własnej kolektora na pracę obwodu rezonansowego sprzężone-go z wyjściem tranzystora.

Niezależnie od diody D1 tranzystor T2 pracuje jako ogranicznik amplitudy, ko-nieczny jeśli stosuje się jako detektor częstotliwości układ dyskryminatora fa-zy.

Do omawianego wzmacniacza można przyłączać układ zdalnej regulacji siły dźwięku. Dodatkowy potencjometr bocznikuje opornik  $R_{135}$  i wpływa na zmia-nę punktów pracy obydwu tranzystorów, a co za tym idzie — zmniejsza ich wzmocnienie.

Wzmacniacz częstotliwości różnicowej fonii jest sprzężony z detektorem czę-stotliwości — dyskryminatorem fazy. Warto zwrócić uwagę na te fragmenty układu, które odbiegają od rozwiązania klasycznego. Sprzężenie filtra  $L_{21}C_{164}$  z obwodem rezonansowym dyskryminato-ra nie jest pojemnościowe, lecz induk-cyjne — za pomocą cewki  $L_{22}$ . Cewka  $L_{23}$  nie posiada charakterystycznego od-czepu w połowie uzwojenia. Zamiast te-go zastosowano dzielnik pojemnościowy  $C_{165}$  i  $C_{166}$ .

Wartość napięcia wyjściowego m.cz. z dyskryminatora wynosi około 0,6 V.

Dla zorientowania Czytelników w prak-tycznym stosowaniu omówionych ukła-dów tranzystorowych w odbiornikach przenośnych, zamieścimy w następnym numerze opis radzieckiego odbiornika telewizyjnego „Junost”.

#### LITERATURA

Rys. 2-5 są zaczerpnięte z mies. „Funk-schau” nr 17 i 22/1966 oraz 2 1967 r.

Wiktor Chojnoki — SP5QU

## STEROWANIE NADAJNIKA AMATORSKIEGO

Niniejszy opis dotyczy jednego z wie-lu możliwych sposobów sterowania nadajnika amatorskiego w zakresie auto-matycznego przejścia z odbioru na na-dawanie z chwilą rozpoczęcia mówienia (VOX), a także przy pracy telegraficz-nej — w momencie naciśnięcia klucza.

Urządzenie VOX jest szczególnie uży-teczne w nadajniku SSB, natomiast jego odpowiednik dla pracy telegraficznej z równoczesną kontrolą nadawanego tekstu umożliwia pracę BK i jest dużym ułat-wieniem dla operatora (zwłaszcza pod-czas zawodów).

Obydwie te możliwości zapewnia opi-sany tu układ; zawiera on również cały tor wzmocnienia m.cz. do modulatora SSB, mogący służyć także jako przed-wzmacniacz do modulatora AM. Układ wyposażony wyłącznie w tranzystory zo-stał zaprojektowany w zasadzie do tran-zystorowego nadajnika SSB — AM — CW, lecz może być zastosowany praktycznie do każdego nadajnika lampowe-go.

Układ umożliwia:

a) modulację nadajnika SSB lub ste-rowanie modulatora AM o czułości wej-ściowej ok. 1 V;

b) automatyczne przejście z odbioru na nadawanie z chwilą rozpoczęcia mó-wienia do mikrofonu i przejście na od-biór po upływie ok. 0,5 s po zakończe-niu nadawania;

c) automatyczne przejście z odbioru na nadawanie przy pierwszym naciśnię-ciu klucza telegraficznego i przejście na odbiór po upływie ok. 0,3 s po zakoń-czeniu telegrafowania;

d) kontrolę nadawanego tekstu tele-graficznego bez względu na różnicę czę-stotliwości nadawania i odbioru;

e) wybór rodzaju pracy nadajnika, kontrolę przejścia na nadawanie, ręczne lub nożne (przycisk, pedał), przejście na nadawanie i sterowanie dowolnej ilości dalszych przekazników (antenowego, we wzmacniaczu liniowym itp.).

#### DANE TECHNICZNE

Czułość wejścia mikrofonowego: ok. 1 mV przy dostatecznie dużym opo-rze wejściowym pozwalającym na użycie mikrofonu krystalicznego

Napięcie wyjściowe m.cz. do modulatora: ok. 1,5 V na oporze 500  $\Omega$

Stała czasowa VOX: ok. 0,5 s

Stała czasowa części BK: ok. 0,3 s

Napięcie generatora kontroli tekstu CW: ok. 2 V na oporze słuchawek o czę-stotliwości 800 Hz

Napięcie zasilania: od 9 V do 15 V

Pobór prądu: VOX od 14 do 40 mA przy napięciu 12 V; BK od 0 przy pod-niesionym kluczu do ok. 140 mA po naciśnięciu klucza

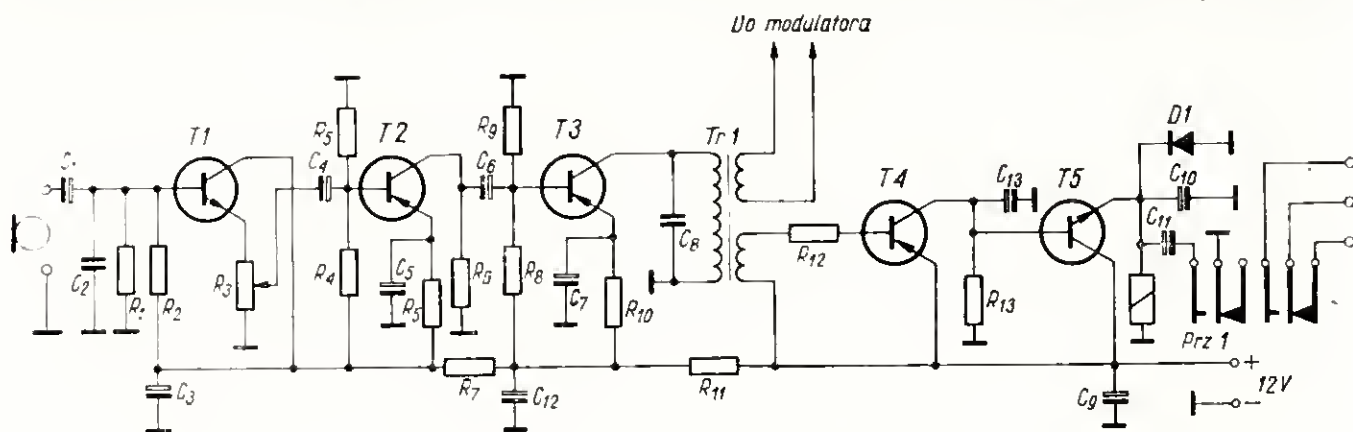
Urządzenie zawiera 7 tranzystorów, 4 diody i niewielką ilość innych podze-społów. Opis urządzenia podzielony jest na dwie części (VOX i BK), ponieważ układ VOX może być wykonany i eks-ploatowany jako odrębna całość, np. w transceiverze SSB. Również z urządze-nia BK można wykorzystać tylko układ przełączający i ew. kontrolę CW rezy-gnując z reszty. Ponieważ urządzenie stanowi integralną część nadajnika SSB i prostota układu tego nie wymaga — nie podano bliższych wskazówek doty-czących montażu, jak również zrezygno-wano ze zdjęć. Cały wspomniany nadaj-nik (a właściwie wzbudnica o mocy 2 W PEP na pasma KF i UKF) będzie opisany jeszcze w tym roku.



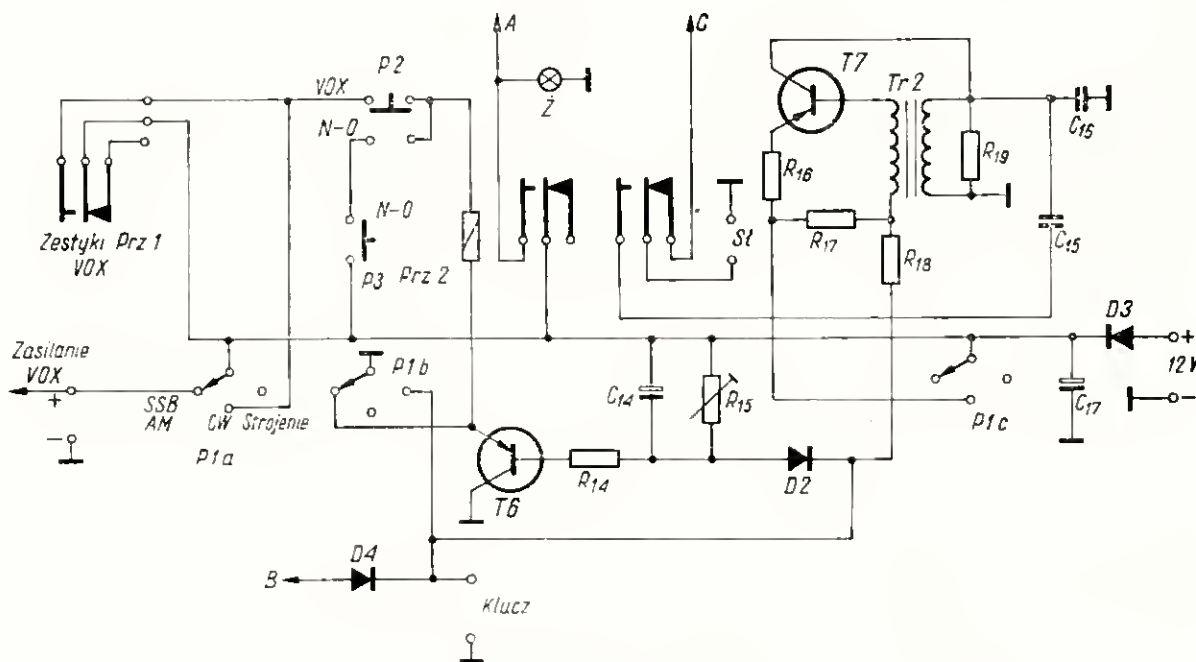
Schemat VOX przedstawiono na rys. 1. W pierwszym stopniu pracującym w układzie wtórnika emiterowego (dla uzyskania możliwie dużego oporu wejściowego) zastosowano tranzystor krzemowy BC108, który jako przeznaczony dla m.c.z. zapewnia mały poziom szumów własnych. Można tu zastosować praktycznie każdy krzemowy tranzystor

co nie jest takie istotne, ponieważ i tak dla mikrofonu typu MK II potencjometr  $R_3$  ustawiony jest w środkowym położeniu, a więc jest zapas wzmocnienia. Kondensator  $C_8$  kształtuje charakterystykę od strony częstotliwości łącznie z uzwojeniem transformatora Tr1. Transformator ten steruje właściwy układ VOX, a równocześnie z drugiego uzwojenia dostarcza napięcia m.c.z. do modulatora. Opornik  $R_{12}$  chroni uzwojenie

użyty przełącznik ma mniejszą ilość sprężyn niż użyty w modelowym urządzeniu, wówczas można zrezygnować z przełączania kondensatora  $C_{11}$ , dołączając go na stałe równolegle do przełącznika, lecz może wystąpić przy tym zauważalne obcinanie początków słów. Gra tu rolę czas ładowania się tego kondensatora do napięcia wystarczającego do zasilania przełącznika. Dioda D1 zabezpiecza tranzystor przed przepięciami wy-



Rys. 1



Rys. 2

A – zasilanie dla tranzystorowych powielaczy lub stopni wzmacniających – odcykanie stopni lampowych; B – da stopnia kluczowanego przez podanie „masy”; C – do gniazda słuchawek Rx

m.c.z., a nawet możliwie mało szumiący tranzystor germanowy, np. ASY34 pod warunkiem zmiany biegunowości zasilania dla tego stopnia.

Następny stopień z tranzystorem TG3A jest konwencjonalnym stopniem wzmocnienia m.c.z. Zastosowano tu egzemplarz tranzystora o dużym  $\beta$  (ponad 150). Wskazane jest dobranie wartości opornika  $R_5$  zapewniające odpowiednie warunki pracy tranzystora, tj. duże wzmocnienie przy niewielkich zniekształceniach.

Trzeci stopień, pracujący również w klasie A posiada tranzystor TG55 także o dużym  $\beta$  (ok. 200). Użycie tranzystorów o mniejszym współczynniku wzmocnienia prądowego da w efekcie zmniejszenie wzmocnienia całego wzmacniacza,

sterujący układ VOX od obciążającego działania złącza emiter-baza tranzystora T4, który pracuje jako detektor z dużą stałą czasu obciążenia.

Ostatni stopień z tranzystorem T5 typu n-p-n (dowolny tranzystor o mocy strat ok. 250 mW) jest wzmacniaczem prądu stałego. Obciążenie tego stopnia stanowi przełącznik typu Tr1s 162a o oporze uzwojenia 530  $\Omega$ . Nie trzeba tu ściśle trzymać się podanego typu; można zastosować dowolny przełącznik o oporze uzwojenia w granicach 300÷800  $\Omega$  działający przy prądzie 10÷30 mA i napięciu 12 V. W momencie „odetkania” tranzystora T5, przełącznik Prz1 przyciąga kotwiczkę i dołącza do swojego uzwojenia kondensator  $C_{11}$  o dużej pojemności doładowanej dla uzyskania żądanej stałej czasu. Jeśli

stępującymi na indukcyjności przełącznika przy zmianach wartości prądu, które mogą przebiec złącze tranzystora.

#### BK

Rysunek 2 przedstawia schemat urządzenia BK połączonego w modelu trwale z VOX. Urządzenie zawiera układ stałej czasu z tranzystorem T6, współpracujący z przełącznikiem Prz2 (przełącznik ten powinien odpowiadać tym samym warunkom co przełącznik Prz1), oraz generator akustyczny 800 Hz (tranzystor T7) służący do kontroli nadawanego tekstu CW.

Schemat i działanie urządzenia zostanie omówione dla różnych rodzajów pracy nadajnika, wybieranych przełącznikiem P1.

(d. c. na str. 100)

# WIADOMOŚCI ZG PZK

Po blisko pięcioletniej działalności zakończyła pracę Komisja Kurator działająca na terenie Oddziału Wojewódzkiego PZK w Poznaniu, a powołana przez ZO PZK w dniu 11.3.1965 r. po rezygnacji ówczesnego Zarządu,

Nadzwyczajny Zjazd Wojewódzki zwołany w celu wyboru Zarządu Oddziału Wojewódzkiego i Komisji Rewizyjnej odbył się w Pałacu Kultury w Poznaniu w dniu 8.II. br. Zjazd dokonał oceny działania Komisji Kuratora, podsumował pięcioletni dorobek krótkofalowców Wielkopolski i wytyczył drogę dalszego rozwoju. Uczestniczyli w nim zaproszeni goście reprezentujący miejscowe władze, organizacje zainteresowane krótkofalarstwem i sympatyzujące przedsiębiorstwa. Zarząd Główny PZK reprezentowali: Prezes ZO PZK gen. bryg. mgr inż. Leon Kołatkowski SP5PZ i Sekretarz Generalny ZG PZK mgr inż. Krzysztof Ślamiczyński SP5HS. Główną Komisję Rewizyjną PZK reprezentował Wiktor Chojnacki SP5OU, który przedstawił Zjazdowi sprawozdanie z kontroli Komisji Kuratora przez GKR PZK. Reprezentantem ZG LOK był Kierownik Działu Łączności ZG LOK plk. dypl. Witold Konwiński SP5KM, a Główną Kwaterę ZHP – hm. Jan Cheński SP5JH pełniący także funkcję wiceprezesa ZG PZK.

Referat sprawozdawczy w imieniu kończącej swoją działalność Komisji Kuratora wygłosił mgr inż. Marian Lehmann SP3AWF wskazując m.in. na duże perspektywy rozwoju krótkofalarstwa w Wielkopolsce. W dyskusji Prezes ZG PZK szczególnie wysoko ocenił wkład pracy członków Komisji Kuratora i przedstawił zasadnicze kierunki działania dla nowego zarządu w atmosferze harmonijnej współpracy wszystkich klubów Oddziału.

Dalsze wypowiedzi w dyskusji utwierdzały w przekonaniu, że Oddział Wojewódzki w Poznaniu już niedługo znajdzie się w czołówce oddziałów PZK.

W wyborach poddano pod głosowanie wspólną listę kandydatów do zarządu i komisji rewizyjnej ustaloną na naradzie aktywu krótkofalowców z klubów PZK, LOK i ZHP w dniu 11.II.br. uzupełnioną kandydaturami zgłoszonymi z sali.

W głosowaniu wzięła udział 79 uprawnionych do głosowania członków Oddziału. Podczas pracy komisji skrutacyjnej zabrał głos Okręgowy Inspektor PIR inż. Andrzej Minicki zapoznając zebranych z działalnością Inspektoratu w zakresie interesującym krótkofalowców.

Ogłoszenie wyników wyborów i przyjęcie uchwały Zjazdu wytyczającej zasadnicze kierunki dalszej pracy Oddziału – były ostatnimi akordami Zjazdu. Bezpośrednio po nim odbyło się pierwsze posiedzenie nowych władz Oddziału poświęcone ukonstytuowaniu się zarządu i komisji rewizyjnej. Prezesem ZOW został wybrany mgr inż. Marian Lehmann SP3AWF, wiceprezesami: ppłk. Stanisław Jarszewski SP3AOT i hm. Jan Bonikowski SP3AJX, sekretarzem – mgr Zdzisław Przanowski SP3AJX, skarbnikiem – kol. Bolesław Zawiniński SP3CGA, członkami Zarządu: Leszek Korzycki SP3BNN, Jan Zaliś SP3AMZ, Jerzy Stanisław SP3BOD i Witold Małec SP3CMO. Przewodniczącym Komisji Rewizyjnej Oddziału został kol. Lechosław Urbaniak SP3AJY, a sekretarzem – kol. Grzegorz Kienitz SP3BGJ. Pozostali członkowie Komisji Rewizyjnej: Włodzisław Urbaniak SP3BOV, Stefan Saraszewski SP3DA, Zygmunt Knociński SP3ACS, Zdzisław Kachlicki SP3KP i Zbigniew Soboński SP3BIT.

SP5QU

KF

•

KF

•

KF

•

KF

Z ŻYCIA SP DX KLUBU

SP-DX-MARATON

(ston na 31.12.1969 r.)

Grupa A

pkt

3,5

7

14

21

28

114

430 MHz

1. SP7HX

3270

331

642

837

820

640

2. SP8CK

3184

312

638

821

774

639

3. SP9DH

3023

352

586

805

715

547

18

4. SP6FZ

2812

195

556

800

737

524

5. SP9ADU

2592

304

514

798

584

375

17

6. SP3AJI

2587

181

354

800

720

532

7. SP1AGE

2536

76

352

698

733

677

8. SP3PK

2311

113

292

729

628

516

17

16

(silent key)

9.	SP5AR	2288	124	259	766	663	476	
10.	SP6AKK	2211	206	407	746	551	301	
11.	SP5AFL	2186	144	329	777	584	350	
12.	SP9PT	2171	173	451	770	466	293	18
13.	SP6ALL	2063	137	585	754	536	251	
14.	SP6TO	2011	215	464	716	547	69	
15.	SP9FR	1995	201	147	831	548	268	
16.	SP8SZ	1917	120	491	792	492		(silent key)
17.	SP5XM	1821	104	174	636	585	322	
18.	SP9CS	1619	105	275	642	508	73	16
19.	SP9AOX	1590	117	212	677	516	68	
20.	SP9YP	1533	135	356	649	281	112	
21.	SP1BHX	1316	129	337	690	112	48	
22.	SP8EV	1188	112	191	739	129		17
23.	SP9AKY	960	56	265	555	84		
24.	SP9BDH	902	70	90	571	155	16	
25.	SP5CIU	840	103	58	367	279	33	
26.	SP9AWV	639	100	210	312			17
27.	SP9BZM	635	56	95	194	189	101	
28.	SP1CNV	185	79	74	16			16

## Klasyfikacja jednopasmowa (pierwsza dziesiątka)

3,5 MHz	7 MHz	14 MHz	21 MHz	28 MHz	144 MHz
1. 5GH-428	7HX-837	7HX-837	7HX-820	1AGE-677	6XA-59
2. 9DH-352	8CK-636	9FR-831	8CK-774	7HX-640	9DH-18
3. 7HX-331	9DH-586	8CK-821	6FZ-737	8CK-639	9PT-18
4. 8CK-312	6FZ-556	9DH-805	1AGE-733	9DH-547	9ADU17
5. 9ADU-304	5ARN-516	6FZ-800	3AIJ-720	3AIJ-532	3PK-17
6. 6TO-215	9ADU-514	3AIJ-800	9DH-715	6FZ-524	8EV-17
7. 6AKK-206	8SZ-491	9ADU-798	5AR-633	3PK-516	9AWV-17
8. 9FR-201	6TO-464	8SZ-792	3PK-628	5AR-476	9CS-16
9. 6FZ-195	9PT-451	5AFL-777	5XM-585	9ADU-375	1CNV-16
10. 3AIJ-181	6AKK-407	9PT-770	9ADU-584	5AFL-350	

### Grupa B

	pkt.	1,8	3,5	7	14	21	28	144 MHz
1. SP9-9038	2591		383	395	810	602	401	
2. SP9-1252	1222	16	75	154	579	349	32	17
3. SP6-7263	788		100	163	347	107	71	
4. SP7-3071	773		87	71	364	116	135	
5. SP7-3063	609		36	58	352	64	83	16
6. SP1-8040	438		48	50	243	97		
7. SP9-1273	403		54	73	177	99		
8. SP2-1079	286		36	73	153			
9. SP9-1274	258		18	73	103	64		
10. SP6-2142	262		36	73	153			
11. SP9-107A	144		16	80		32		16

Dr OM's – zgłoszenia i uzupełnienia proszę wysyłać najpóźniej w ostatnim dniu kwartału; wysłane później będą uwzględniane w następnym kwartale. Wzór zgłoszeń jest zamieszczany w Biuletynie SPDXC „CO DX”. VY 73!

SPDXM MNGR Adam Sucheta SP9DH  
 Kraków 1, skr. poczt. 799

## WYNIKI WSPÓŁZAWODNICTWA NASŁUCHOWCÓW

ZA IV KWARTAŁ 1969 r.

Stacje indywidualne						
Lp.	znak	pkt.	krajów	stref	zawadów	dypłomów
1.	SP9- 649	5005	118	37	—	52
2.	SP9-9038	3669	102	32	—	9
3.	SP6-7263	1595	43	15	1	4
4.	SP6-1427	1395	41	16	6	8
5.	SP7-3071	1028	51	22	—	3
6.	SP6-1462	1009	44	17	—	—
7.	SP9-1252	856	28	13	1	7
8.	SP3-7288	794	25	11	3	4
9.	SP9-6645	759	26	11	3	5
10.	SP6-1417	751	21	7	3	5
11.	SP8-1079	670	16	11	3	2
12.	SP9-1587	659	30	13	—	1
13.	SP9-1724	589	31	13	—	1
14.	SP3-7295	498	20	9	2	1
15.	SP9-1725	467	13	4	1	3
16.	SP1-8121	461	25	14	—	—
17.	SP9-7307	442	21	9	1	2
18.	SP5-1210	400	23	14	—	—
19.	+ SP9-1690	400	19	13	—	—
20.	SP6-9028	319	12	9	—	—
21.	SP8-1872	314	10	4	1	1
22.	SP8-1073	291	12	5	2	—
23.	SP9-1273	275	6	3	4	2
24.	SP9-1573	252	5	3	1	2
25.	SP2-1402	238	7	5	2	—
26.	SP9-1665	203	1	1	4	1
27.	SP9-9116	178	7	5	1	—
28.	SP8-1071	150	8	3	1	—
29.	SP5-7008	153	2	2	4	—
30.	SP5-1221	106	7	3	—	—



Lp.	znak	pkt.	krajów	strel	zawodów	dyplomów
31.	SP6-2363	101	4	3	—	—
32.	SP8-1871	94	4	2	1	—
33.	SP3-1021	77	3	3	—	—
34.	SP6-1714	68	3	3	—	—

#### Stacje klubowe

1.	SP6-1450 K	541	1	1	11	—
2.	SP3-4036/Z	390	—	—	10	2

326AKK

## Dyplomy

### COOK BI-CENTENARY AWARD

Z okazji 200 rocznicy odkrycia przez Cook'a wschodnich wybrzeży Australii, jak również z okazji 60-lecia istnienia „Wireless Institute of Australia” został wydany okolicznościowy dyplom pod nazwą „Cook Bi-Centenary Award”. Można go otrzymać po przedstawieniu kart OSL z łącznością z 50 różnymi amaterskimi radiostacjami australijskimi używającymi znaku AX, nowiżanymi w okresie od 1.1.1970 r. do 31.12.1970 r. w dowolnym paśmie i dowolną emisją. Zgłoszenie należy przysłać w terminie do 31.12.1971 r. Dyplom bezpłatny.

### ARA — AFGHANISTAN RADIO AWARD

Dyplom ten można uzyskać po przedstawieniu 3 potwierdzonych QSO z trzema radiostacjami YA uzyskanymi po 1.1.1969 r. na dwóch różnych pasmach KF. Emisja i pasma dowolne. Koszt dyplomu 10 IRC.

### DIPLOM YU

Dla uzyskania dyplomu YU należy w ciągu jednego roku kalendarzowego nawiązać 15 OSO z różnymi radiostacjami jugosłowiańskimi. Emisja i pasma dowolne. Koszt dyplomu 5 IRC. Zgłoszenia potwierdza i wysyła Awards Manager PZK.

### WZA — WORKED ZAMBIA AWARD

Należy uzyskać 10 punktów za OSO nawiązane ze stacjami Zambii. Za każde OSO z 9/2 w paśmie 7, 14, 21 lub 28 MHz uzyskuje się 1 punkt, natomiast w paśmie 3,5 MHz — 2 punkty. Za inne znaki radiostacji zambijskich można uzyskać punkty podwójnie. Dyplom jest wydawany w klasach: CW, AM, SSB i mixed. Koszt dyplomu 7 RC.

### OK — SSB AWARD

Nadawcy polscy mogą otrzymać ten dyplom po uzyskaniu 50 punktów (a nie 25, jak podano w Informatorze „Dyplomy krótkofalarzki”) w łącznościach ze stacjami OK emisją SSB po 1.1.1969 r. Za QSO na 28, 21 i 14 MHz otrzymuje się 1 punkt, na 3,5 i 7 MHz — 2 punkty.

### SPPA

Zgodnie z naszą zapowiedzią w nro 2/70 padajemy znok radiostacji pracujących w woj. gdańskim i bydgoskim. Gwiazdką oznaczono są radiostacje aktualnie nie pracujące.

#### Woj. gdańskie

GA — GA, XO, AGH, AGL\*, AGM, AGO, ARV, BBA, BBF, BBG, BIN, BIR\*, BOJ, BPI, BPJ, BPK, BOK\*, BZA, BZB, BZC, BZD, BZE, BZF, BZH

#### GB — BZG

GC — AO, BI, BK, CC, CI, CO, CX, EO, EP, GE, GS, HE, HV, JI, JK\*, JS, MO, OE\*, RN, RO, RS, UR, XK\*, XL\*, YK, AAC, AAD\*, ABM, ACU, ADG\*, AEL, AEU, AIX, AJE, ANE, AOB, AOC, AOP, AOR, AOZ, APA, ATO\*, BBD\*, BDV\*, BDY\*, BDZ, BEA, BEU\*, BFN\*, BGM\*, BIC, BIE, BIF\*, BIK, BIM, BIB\*, BIP\*, BJC, BKS, BKT, BKV, BKW\*, BLI\*, BLT\*, BLU\*, BMN, BNF, BNJ, BNL, BOE, BOG, BOH, BPL, BOL, BRO, BRR, BUB, BUC, BUD, BUE, BUG, BUK, BUN, BUO, BVV, BVW, BWA, BWB, BWC, BWD, BYN, BYV, BYW, CBM, CCN, CEY, CFO, CYE, CZK, CZM, CZN, DDK, DFI, DFL, DUH

#### GF — BRS

GG — AX, BF, BK, FF, GL, KW, RO, UU, WA, WB, WI, ZT, ADH, AGP, AOV, APX\*, APY\*, AVE, BHC, BKU\*, BYO, BYT, CBK, DFK  
GK — BMM  
GL — HO, VP, BIG, BIO\*, BSX  
GM — BZR, CCO, CTF  
GN — VS, BVX  
GO — MW, BNI, BNK  
GO — BUL, BUO, BUR

GR — BVJ, CUT

GS — AN, DX, LV, SJ, AFT, BKF, BOM, BON, BUM

GT — OY, AHE, ARM, ASO, BUJ, BUP, BUS, BUY

#### Woj. bydgoskie

BC — BA, BG, CY, IU, IW, JL, JP, LU, PN\*, TG, US, UT, WT, ABZ, AEJ, AEK, AHD, AJO, AJP, AND, AOS\*, AXC, AXD, BHO, BLC\*, BLD, BMG, BMH, BMI, BOD, BOT, BRU, BRY, BTD, BZS, CBF, CFF, CFO, CGG, CLJ, CME, CMF, CMG, CMH, CMI, CMK, CRJ, CRP, CTZ, DDV, DDW, DDX, DFM, DFR, DFV, DFW, DGD, DGE, DGF, DGG, DGH, DGI, DIA

BD — PG\*, COV, DDU, DFT, DGB, DGC, DHS, DHT

BE — DFU

BF — CMB

BH — RW, BHM, BHN, BHW, BHZ, BRZ, BTC, BZI, BDJ, CEL

BK — BJD

BN — CMC, CMD

BO — BC, BMY, DFS

BR — CVN

BS — HL, MT, PI, AOB, AVD\*, BKZ, BLB, BMX, CEX, DEH

BT — AEO

BW — BE, BHS, BVK

BK — AHP, BKX\*, BRT, BSZ, DGK

BY — DGJ

BZ — AP

SP5AD

## Zawody

### „DNI BUDAPESTU 1970”

W dniach od 10 do 20 maja br. odbędą się doroczny konkurs p.n. „Dni Budapesztu” będący okazją do uzyskania dyplomów BPA-1, BPA-2 i BPA-3. Wywołanie w konkursie brzmi „CO BP” lub „Test BP”, wszystkie pasma kf lub ukf, CW, AM, lub SSB. OSO należy przeprowadzać tylko ze stacjami z Budapesztu (HA5 lub HG5), podając 5-cyfrowy numer kontrolny składający się z RST i numeru strefy, natomiast stacje budapeszteńskie podają RST i numer dzielnicy. Z jedną i tą samą stacją można nawiązać 1 OSO w czasie 10 dni. W celu uzyskania dyplomu BPA-III należy mieć 15 OSO z różnymi stacjami HA5 lub HG5, dla dyplomu BPA-II należy uzyskać 20 pkt., zaś dla BPA-I 30 pkt. Stacja polska z aktywności SP1 i SP2 mogą się wykazać mniejszą punktacją, tj. 10 OSO dla BP-III, 15 pkt. dla BPA-II i 20 pkt. dla BPA-I.

Zosady punktacji: OSO z HA5KDO lub HA5KDI dają 3 pkt., ale tylko z jedną z tych stacji. OSO z członkami radioklubu w Budapeszcie (są nimi stacje HA5AA, AD, AE, AN, AW, BM, BS, CA, CK, CO, CR, DA, DB, DE, DI, DL, DO, EG, EO, ER, ES, EU, FE, FI, FK, FW, FZ, KAA, KAG, KBC, KBF, KCC, KDF, KEB, KEZ, KFZ, YAA, YAB, YAC, YAD, YAE) daje 2 pkt., OSO z pozostałymi stacjami HA5 lub HG5 po 1 pkt.

Dyplomy BPA-III i BPA-II są wydawane corocznie, ale ich warunki mogą być spełniane tylko w czasie jednego konkursu, natomiast BPA-I można uzyskać tylko jednorazowo, ale ważne są tu wszystkie łączności po 1.1.1959 r. Nasłuchawcy mogą się ubiegać tylko o BPA-I. Zgłoszenia w postaci wyciągu z logu i wypełnionych OSL dla stacji HA5 należy wysłać w terminie do 15.6.1970 r. na adres ZG PZK lub bezpośrednio na adres HASAW w terminie do 1 sierpnia br. Stacje, które w kolejnych 5 latach uzyskały dyplomy BPA-III, otrzymają specjalną pamiątkową plakietkę.

3Z8HR

### „CO MIR 1970”

Zawody są organizowane przez Federację Radiosportu ZSRR dla uczczenia 25 rocznicy zwycięstwa nad faszystowską Rzeszą. Celem zawodów jest nawiązanie łączności z jak największą ilością prefiksów. Łączności pamiędzą stacjami tego samego kraju liczą się po 1 punkcie, jeżeli odległość między stacjami jest większa od 100 km. Klasyfikację zawodników przeprowadza się w czterech grupach:

- Stacje z jednym operatorem — wiele pasm.
- Stacje z jednym operatorem — jedno pasmo.
- Stacje z wieloma operatorami — jeden nadajnik.
- Nasłuchowcy.

Stacje klubowe zaliczane są do grupy C, niezależnie od liczby operatorów. Zawody odbywają się wyłącznie telefonią (AM-SSB) w czasie od 21.00 GMT 9 maja do 21.00 GMT 10 maja br., na wszystkich krótkofalowych pasmach amatorskich. Do punktacji zalicza się tylko 12 z 24 godzin pracy w zawodach. Okres ten należy wyraźnie zaznaczyć w logu.

Wywołanie w zawodach brzmi CO PEACE lub WSIEM MIR. Stacje radzieckie podają numery kontrolne składające się z raportu RS i numeru swej „oblasti”, zaś pozostałe — RS i kolejny numer OSO od 001.

Za OSO krajowe uzyskuje się 1 punkt, zaś za OSO zagraniczne – 3 punkty. Za nasłuch (odebranie znaku i numeru kontrolnego) jednej stacji SWLs otrzymują 1 pkt, zaś za odebranie znaków i numerów kontrolnych obu korespondentów – 3 punkty. Z tą samą stacją można pracować tylko raz na każdym z pasm. Mnożnik stanowi suma różnych prefiksów, z którymi pracowano w zawodach. Każdy prefiks może być zaliczony do mnożnika tylko jeden raz. Wynik końcowy otrzymuje się mnożąc sumę punktów przez mnożnik z dawalnie wybranego 12-godzinnego okresu nieprzerwanej pracy w zawodach. OSO (lub nasłuch), w którym znak korespondenta lub numer kontrolny został błędnie odebrany, nie jest zaliczane.

Uczestnicy zawodów mogą ubiegać się o dyplomy wydawane przez Centralny Radioklub ZSRR na podstawie logów. W tym celu należy do logu dołączyć odpowiednie zgłoszenie.

Termin wysyłania logów upływa z dniem 25 maja br., w związku z czym sugeruje się, aby uczestnicy wysłali swe dzienniki bezpośrednio na adres: P.O.BOX 88, MOSKWA, ZSRR.

SP5GH

## KALENDARZYK ZAWODÓW MIĘDZYNARODOWYCH NA 1970 R.

25/26.04.	PACC	
2/3.05.	OZ CCA	CW
9/10.05.	CO MIR	FONE
5/8.06.	CHC/FHC/HTS OSO Party	
4/5.07.	YV DX	FONE
18/19.07.	HK DX	
1/2.08.	YO DX	CW
8/9.08.	WAE DC	CW
29/30.08.	AA DX	CW
5/6.09.	LABRE	CW
"	VU2/457	FONE
6.09.	LZ DX	
12/13.09.	WAE DC	FONE
"	LABRE	FONE
19/20.09.	SAC	CW
"	VU2/457	CW
26/27.09.	SAC	FONE
3/4.10.	VK ZL	FONE
10/11.10.	VK ZL	CW
"	RSGB 28 MHz	FONE
17/18.10.	WADM	CW
24/25.10.	CO WW DX	FONE
"	RSGB 7 MHz	CW
7/8.11.	RSGB 7 MHz	FONE
"	OK DX	CW
28/29.11.	CO WW DX	CW
5/6.12.	CHC OSO Party	CW
"	TOPS 80 MTRS	CW
12/13.12.	CHC OSO Party	FONE

SP5GH

## UKF • UKF • UKF • UKF

## ZAWODY VHF/SHF/UHF

W dniach 1/2 XI. 1969 r. odbyły się subregionalne zawody telegraficzne VHF/SHF/UHF. Warunki były przeciętne. Pracę utrudniał silny wiatr wiejący nad morzem i w górach. Uczestniczyło 16 stacji SP, logi do oceny nadeszły z 9 stacji, do kontroli 3 stacje. Wyniki zawodów były następujące:

Lp.	Znak	OSO	Pkt	ODX	Czas	Pkt/OSO	Inp.[W]
1.	3Z9AI	30	6522	395	8,5	213	310
2.	SP9CSO	24	4741	410	9	198	7
3.	3Z5AD	11	3285	400	4,5	289	100
4.	3Z6BWk	17	3004	310	7	177	10
5.	SP9ATR	14	2445	380	4,5	175	50
6.	3Z2LU	6	1404	370	4	234	150
7.	3Z9DH	11	1071	251	8	98	20
8.	3Z2ADH	4	490	305	3,5	123	150
9.	3Z2DK	2	18	10	1	9	750

Logi do kontroli nadeszły: 3Z9ANH, SP9CAY, SP9WO. Logów nie nadeszły: SP9COD, 3Z7CNL, 3Z7HF, 3Z2HV.

Jak wynika z tabeli, moc nadajnika nie decydowała o wynikach. Decydujący wpływ miało wytrwałość operatora i czuły odbiornik pozwalający usłyszeć dalekie stacje (pkt/OSO).

Stacje, które nadeszły logi tylko do kontroli, niepatrzebnie się wyeliminowały, gdyż miały szanse na niezłą lokatę, a szczególnie 3Z9ANH.

Wpłynęło 11 dzienników. Część stacji, mimo, że była oktywno, dzienników nie nadesłała.

Lp.	Znak	OSO	Pkt	QRA	Wynik	ODX	PA Inp.
1.	3Z6BTI	227	3380	32	108 320	—	—
2.	3Z6LB	127	2074	38	78 812	1356	20
3.	SP9CSO	219	1985	37	73 445	1080	10
4.	3Z2LU	113	1915	34	65 110	1080	140
5.	3Z3BBN	134	1400	20	28 000	580	250
6.	3Z7CIK	114	745	18	13 410	667	—
7.	3Z9DH	83	243	11	2 673	575	18
8.	SP9WO	34	127	6	762	—	—
9.	SP9DSM	84	103	4	412	198	10
10.	SP9DSN	65	69	2	138	76	12
11.	SP9DSO	51	51	1	51	15	12

Podczas Maratonu odbyły się zawody UP2, które zalicza się do Maratonu. Są propozycje SP9DH, aby Maraton rozliczyć jako osiągnięcie kwartalne bez względu na odbywające się zawody. Oczekujemy dalszych wypowiedzi.

SP6LB

## WIADOMOŚCI

● Ze względu na bliski termin zawodów Polny Dzień 1970 r. przypominamy kolegom chcącym pracować z terenowego OTH o konieczności dopełnienia formalności związanych z pracą w terenie. Operatorzy pragnący pracować z terenów górskich powinni zarezerwować sobie wybrane szczyty, paruzumiewając się w tej sprawie z UKF – Monogrem PZK dr. Inż. Jonem Wójcikowskim SP9DR. Do dnia 10.2.br. zostały zarezerwowane następujące górskie OTH: Szczeliniac, Stażek k/Wisły, Równica, Skrzyżne, Wielka Czontoria i Wielka Racza. Zapewne do momentu ukazania się tej informacji w druku zostaną zarezerwowane także i inne atrakcyjne OTH, które należy szybko paruzumieć się z kol. SP9DRI.

● W odpowiedzi na apel Polskiego Klubu UKF nadchodzi coraz więcej informacji o aktualnym stanie technicznym i dotychczasowych osiągnięciach stacji UKF. Dziś prezentujemy Czytelnikom dalsze stacje.

SP6XA – kol. Tadeusz Matusiak znany od wielu lat z daskanalej pracy w „eterze” na posmach KF i UKF, znakomity telegrafista i łowca Dx-ów zrealizował od 1960 r. 1428 łączności w paśmie 144 MHz, ze stacjami 14 krajów leżącymi w 54 dużych kwadratach ORA. ODX: 1120 km uzyskany przez łączność z OH2DV. Dyplomy: SP-VHF III klasy, OH-VHF, 100 OK/VKV i spełnione warunki na dyplom Przyjaciół Państw Naddunajskich. Do chwili obecnej kol. Tadeusz pracował z setką polskich stacji UKF znajdujących się w 10 okręgach (wliczając SP0).

Aparatura radiostacji przystosowana jest obecnie tylko do pasma 144 MHz i do pracy wyłącznie telegraficznie także i w łącznościach MS. Nadajnik 5-stopniowy z lampą G130 w PA sterowany z generatora o 12 kwarcach lub z VFO. Odbiornik – przerobiony stary HRO współpracujący z konwerterem o lompie wejściowej E88CC. Antena synfazowa 12 elementów. Kol. Tadeusz pracuje nieregularnie, przeważnie w zawodach i w czasie candx.

SP8LT – kol. Marian Żalubski rozpoczął swoją działalność na posmach UKF w 1953 r. na terenie Krakowa. Szerszą jednak (jak pisać) działalność w tej dziedzinie rozwinął w 1961 r. Od tego czasu zrealizował łączność z 5 krajami uzyskując 13 dużych kwadratów ORA i ODX 450 km. W bieżącym roku, po przebudowie urządzeń kol. Marian będzie dysponował konwerterem z nultorem 6CW4 i kaskadą na lompie E88CC do odbiornika „Lombda V”, nadajnikiem 5-stopniowym z lampą GU29 w PA sterowanym z VFX-a tranzystorowego i anteną „długa Yogi” 9-elementową. Planuje w niedalekiej przyszłości rozpoczęcie pracy SSB na „dwójce”. Kol. Marian pełni funkcję UKF – Monogera Oddziału i dzięki jego działalności pracuje obecnie z terenu Tarnobrzegu kilka stacji UKF.

SP9CAY – kol. Mieczysław Kiliś otrzymał licencję w 1967 r. i już po dwóch tygodniach był ORV w paśmie 144 MHz. Zrealizowane dotychczas łączności z 8 krajami i stacjami leżącymi w 32 kwadratach ORA zamykają się liczbą 1400 OSO. Z okręgów SP brak tylko SP4. Potwierdzony ODX, to 850 km ze stacją OZ5NM, a czeka jeszcze na potwierdzenie łączność z OZ5DD na dystansie 925 km. Dotychczas zdobyte dyplomy: SP-VHF I, II i III klasy.

Obecny sprzęt radiostacji SP9CAY: nadajnik 10 W z lampą końcową OOEO3/12, konwerter z kaskadą na lompie E88CC do populornego „Pioniera” i antena 9-elementowa wg 6LB. W budowie jest nadajnik 50 W z VFO i konwerter do odbiornika radiostacji 10 RT. Częstotliwość pracy: 144,030 MHz i 144,270 MHz. Kol. Mieczysław stara się brać udział we wszystkich zawodach, a regularnie pracuje w poniedziałki od 18.00 do 22.00 GMT. W okresach większej oktywności pasma jest ORV nawet codziennie.

Dziękujemy wszystkim kolegom za przysłane informacje, gratulujemy dotychczasowych osiągnięć i życzymy dalszych sukcesów!

SP5QU



## JAN ZIEMBICKI SP6FZ

Z Janiem Ziemickim zetknąłem się w 1928 r., gdy po długich staraniach o „zalegalizowanie” swego znaku wywoławczego TPXA, zostałem członkiem Lwowskiego Klubu Krótkofalowców. Żywa wymiana korespondencji między Lwowem a Bielskiem przeszła w wymianę myśli, gdy w 1932 r. poznaliśmy się osobiście. Nie zapomnę pierwszej wizyty u AR'a (tak Go zwano, od znaku wywoławczego), gdy wraz z Andrzejem Progulskim SP3FM długo dyskutowaliśmy nad problemami krótkofalowskimi.

Obszerny pokój przy ul. Bielowskiego we Lwowie był podzielony na część „prywatną” ze stacją, oraz część „urzędową”. Jan był bowiem nie tylko sekretarzem, district-managerem, członkiem komisji egzaminacyjnej LKK, lecz przede wszystkim som prowadził całe polskie biuro OSL od jego założenia, aż do 1938 r.

Jego wielkim osiągnięciem było zorganizowanie w r. 1930 wyprawy kl i ukf na szczyt Howerli, gdzie po raz pierwszy udowodniono, że fale o długości trzech metrów nie są tak kapryśne, jak o tym sądzili naukowcy.

W tym też czasie waleń przyczynił się do zrehabilitowania projektu pierwszego statutu PZK w tej myśli, że PZK ma być federacją klubów krótkofalowych.

Szcisła moja współpraca z Janem datuje się od r. 1937. Do wybuchu II wojny światowej spotykaliśmy się często z racji wielu czynności wspólnie wykonywanych w redakcji „Krótkofalowiec Polski”, Komisji Eterowej, zarządzie LKK i w laboratorium klubowym, gdzie skonstruowano wiele modeli aparatury do celów amatorskich i zawodowych.

Jan potrafił wykorzystać wszystkie atuty swej pozycji życiowej. Pochodząc z zamożnej rodziny, miał do dyspozycji szeroki asortyment sprzętu radiowego, na którym eksperymentował. Każdy wypróbowany układ opisywał w „Krótkofalowcu”, oszczędzając w ten sposób innym pieniędzy i kłopotu. Niektóre jego urządzenia zaliczają się do ówczesnej najnowszej techniki amatorskiej, choćby pierwszy w Polsce odbiornik single-signal lub udane próby łączności lotem 1936 r. w pasmie 420 MHz! Już z początkiem lat trzydziestych skonstruował telewizor z torcją Nipkowa i no nim odbierał program z Londynu i Berlina.

Wynikiem jego prac doświadczalnych było ponad 50 artykułów technicznych w „Krótkofalowcu” oraz trudno do określenia liczba innych artykułów. Poza tym był współautorem pierwszego podręcznika krótkofalarskiego pt. „Przewodnik krótkofalowca”.

Chętnie udzielał porad technicznych, zwłaszcza młodym kolegom; wypróbował i uruchomił wiele nadajników, odbiorników i aparatów pomiarowych posiadanych przez członków LKK. Niekiedy Jego pokój zamieniał się w laboratorium badawcze, gdzie znoszono urządzenia do prób i fachowej oceny.

Jego posją było utrzymanie LKK w pozycji pierwszego klubu w Polsce, co wymagało sporo wysiłku i czasu. Nic też dziwnego, że od utworzenia LKK pełnił wszystkie funkcje w zarządzie z wyjątkiem chyba skarbnika. Odnaczał się przy tym niezwykłą dokładnością w pracy i niespotykaną sumiennością.

Przy Jego współpracy Klub stał się potężną organizacją, a ofiarą kolektyw wykonał wiele urządzeń krótkofalarskich. Był inicjatorem wielu wystaw sprzętu amatorskiego już od 1930 r.

Znalazł również czas na pracę w „eterze”, o wyniki był godne przypomnienia: uzyskał pierwsze połączenie Europa-Angola i Europa-Guam, otrzymał drugi w Polsce dyplom WAC. W Jego logu widnieje spis 104 uzyskanych krajów, co w owych czasach było dużym osiągnięciem.

Pa przejściach wojennych zamieszkoł w Bielowie, gdzie rozwinął ponownie szeroką działalność, znana już ogółowi polskich krótkofalowców.

Mówił się, że nie ma ludzi niezastąpionych. Ogrom pracy włożonej przez Janka Ziemickiego SP6FZ w rozwój krótkofalarstwa polskiego, zwłaszcza w okresie międzywojennym, zaprzecza temu twierdzeniu. Janek był niezastąpiony. Dziś, gdy Go zabrakło między nami, niech to krótkie wspomnienie pozostawi w naszej pamięci trwały ślad po oliwnym działaczu.

SP6XA

## OD HOWERLI DO CMENTARZA RAKOWICKIEGO

Mineło już kilka miesięcy od śmierci SP6FZ. Jako cudzoziemiec i były krótkofalowiec chciałem poświęcić kilka słów Nestorowi polskich krótkofalowców.

Nasze pierwsze OSO datuje się sprzed 1928 r., a osobiście poznałem Janka Ziemickiego podczas ekspedycji na Howerlę. Opis tej ekspedycji ukołał się w „Ceskoslovenskiej Radiotelefonii a Radiotelegrafii” w 1930 r. w Prodzie Czeskiej. Był to mój pierwszy artykuł o polskich krótkofalowcach. Dzięki pomocy Janka zostałem korespondentem „Krótkofalowca Polskiego”, którego egzemplarze mam do dziś zachowane jako cenną pamiątkę z ówczesnej z Nim współpracy. Jemu zawdzięczam znajomość języka polskiego, dzięki Niemu pokochałem Polskę i w niej pozostałem.

Jako jeden z pierwszych radioamatorów w Czechosłowacji znam dorobek i usługi SP6FZ (TPAR, SP3AR, SPIAR — pod tymi znakami znałem Go). Janek Ziemicki nigdy nie szczędził wysiłku dla pracy zawodowej (naukowej) w elektromedycynie, jak i dla pracy społecznej. Tydzień przed śmiercią miał wykład dla młodych krótkofalowców w Wolbrzychu. Wolny czas poświęcał w pełni falam krótkim, o czym świadczą zdobycie 300 dyplomów z uzyskane łączności z całego świata. Poza własną satysfakcją chciał, aby krótkofalarstwo polskie miało jak najlepsze miejsce w światowej konkurencji.

Jestem cudzoziemcem i już nie krótkofalowcem, ale pozwalam sobie na zgłoszenie pod adresem ZG PZK propozycji zorganizowania muzeum krótkofalarstwa, w którym między innymi zgromadzonoby pamiątki po wybitnych SPs dla współczesnych i przyszłych pokoleń. W muzeum tym powinny znaleźć się również pamiątki po SP6FZ — jednym z Woszych wielkich Kolegów.

Cześć Jego pamięci!

mgr inż. Henryk Rákosnik  
Kraków

## Sterowanie nadajnika... — dokończenie ze str. 96

## Strojenie

Zasilanie VOX jest odłączone, słuchawki dołączone do odbiornika (punkt C, a następnie zestyki przełącznika Pr22), zasilanie generatora akustycznego odłączone, natomiast klucz zwarty, co powoduje uruchomienie wstępnych stopni nadajnika (za pośrednictwem punktu B). Brak zasilania w punkcie A nie powoduje przełączenia anteny, a także zapobiega wystąpieniu zbyt silnego sygnału w odbiorniku.

## CW

Zasilanie VOX jest w dalszym ciągu odłączone (a także — jak wynika ze schematu VOX również i zasilanie wzmacniacza modulatora); załączony generator akustyczny, a tranzystor T6 włączony w szereg z przełącznikiem Pr22. Naciśnięcie klucza telegraficznego powoduje szybkie naładowanie się kondensa-

tora  $C_{11}$ , przyciągnięcie kotwiczki przełącznika, a w rezultacie doprowadzenie napięcia do punktu A, zaświecenie się żaróweczki kontrolnej, przełączenie słuchawek na wyjście generatora akustycznego, uruchomienie tego generatora i równoczesne uruchomienie nadajnika poprzez punkt B. Krótkie przerwy pomiędzy znakami telegraficznymi nie powodują odpadnięcia kotwiczki przełącznika (dzięki stałej czasu układu  $R_{13}C_{11}$ ), następują tylko przerwy w wysyłaniu fali nośnej w pracy generatora akustycznego. Po upływie ok. 0.3 sekundy (lub innego czasu ustawionego opornikiem  $R_{13}$ ) urządzenie przełącza się na odbiór. Cały ten proces odbywa się tylko przy ustawieniu przełącznika  $P_2$  w pozycję „VOX”.

Diody D2 i D4 zabezpieczają generator akustyczny przed uruchomieniem przy podniesionym kluczu przez stosunkowo niewielki opór do masy układu z tran-

zystorem T6 lub stopnia kluczowania. Dodatkowo dioda D4 zabezpiecza układ z tranzystorem T6 od zadziałania przez wpływ stopnia kluczowania.

## SSB — AM

VOX i wzmacniacz modulatora otrzymują zasilanie, klucz jest zwarty, generator akustyczny odłączony, a stopień z tranzystorem T6 — nieczynny. Zwarcie zestyków przełącznika Pr22 w VOX powoduje natychmiastowe uruchomienie przełącznika Pr22 a więc skutki takie, jak w momencie pierwszego naciśnięcia klucza przy CW, z tą jednakże różnicą, że w odłączonych od odbiornika słuchawkach nie ma żadnego sygnału. Po ustawieniu przełącznika  $P_2$  w pozycję „N-O” przełącznik VOX nie uruchamia nadajnika; można to uczynić tylko ręcznie (przyciskiem) lub nogą za pomocą przycisku dołączonego równolegle do przycisku ręcznego  $P_3$ . Można też umieścić ten przycisk w obudowie mikrofonu.

Dioda D3 zabezpiecza tranzystory przed skutkami zamykania biegunowości zasilania, toteż przy trwałym połączeniu urządzenia z zasilaczem można ją pominąć. Ze względu na duże wzmocnienie wzmacniacza m.cz. należy starannie wygładzić napięcie zasilające. Taka też jest rola kondensatora  $C_{17}$ , lecz spełni on swoje zadanie tylko przy zasilaniu z akumulatora lub stabilizowanego zasilacza sieciowego.

Można niewątpliwie bardziej rozbudować opisane urządzenie, np. o monitor sygnałów AM, anti-trip itp., jednak praktyka wykazała, że nie jest to konieczne.

## WYKAZ ELEMENTÓW

### Rysunek 1

#### Kondensatory

$C_1$  — elektrolityczny 5  $\mu\text{F}/12\text{ V}$   
 $C_2$  — ceramiczny 1 nF/250 V  
 $C_3$  — elektrolityczny 50  $\mu\text{F}/12\text{ V}$   
 $C_4, C_5, C_6, C_{10}$  — elektrolityczny 5  $\mu\text{F}/12\text{ V}$   
 $C_7$  — elektrolityczny 20  $\mu\text{F}/12\text{ V}$   
 $C_8$  — styroflexowy 10 nF/125 V  
 $C_9, C_{12}$  — elektrolityczny 100  $\mu\text{F}/12\text{ V}$

$C_{11}$  — elektrolityczny 200  $\mu\text{F}/12\text{ V}$   
 $C_{13}$  — elektrolityczny 2  $\mu\text{F}/12\text{ V}$

#### Oporniki

$R_1, R_2$  — 100 k $\Omega$   
 $R_3$  — nastawny 10 k $\Omega$   
 $R_4$  — 4,7 k $\Omega$   
 $R_5, R_{12}$  — 1 k $\Omega$   
 $R_6$  — 10 k $\Omega$   
 $R_7$  — 120  $\Omega$   
 $R_8, R_{13}$  — 8,2 k $\Omega$   
 $R_9$  — 24 k $\Omega$   
 $R_{10}$  — 500  $\Omega$   
 $R_{11}$  — 120  $\Omega$

#### Inne

$Tr_1$  — transformator T-48  
 $Prz_1$  — przekaźnik (patrz tekst)  
 $D_1$  — dioda germanowa OA85 lub podobna  
 $T_1$  — tranzystor krzemowy BC108 lub zbliżony  
 $T_2$  — tranzystor TG3A (patrz tekst)  
 $T_3, T_4$  — tranzystor TG55 (patrz tekst)  
 $T_5$  — tranzystor n-p-n dowolny o  $P_c = 250\text{ mW}$

### Rysunek 2

#### Kondensatory

$C_{14}$  — elektrolityczny 2+3  $\mu\text{F}/\text{V}$   
 $C_{15}$  — 0,1  $\mu\text{F}$   
 $C_{16}$  — 4,7 nF  
 $C_{17}$  — elektrolityczny 1000  $\mu\text{F}/15\text{ V}$

#### Oporniki

$R_{14}, R_{18}$  — 15 k $\Omega$   
 $R_{15}$  — nastawny 25 k $\Omega$   
 $R_{16}$  — 3,6 k $\Omega$   
 $R_{17}$  — 1,5 k $\Omega$   
 $R_{19}$  — 22 k $\Omega$

#### Inne

$T_6, T_7$  — tranzystor TG55  
 $P_1$  — przełącznik 3 x 3  
 $P_2$  — przełącznik błyskawiczny „Wabo”  
 $P_3$  — przełącznik błyskawiczny lub przycisk  
 $Prz_2$  — przekaźnik (patrz tekst)  
 $Tr_2$  — transformator typu T-48 lub zbliżony  
 $Z$  — żarówka kontrolna 12 V/0,1 A  
 $D_2, D_4$  — dioda ostrzowa, dowolna  
 $D_3$  — dioda krzemowa DK63



Z okazji jubileuszowego 25-lecia Ligę Obrony Kraju Zarząd Główny tej organizacji wydał pamiątkową Odznakę Dwudziestopięciolecia LOK, symbolizującą wieloletni dorobek społecznej działalności obronnej Ligę w służbie Polski Lu-

żony Działacz LOK”. Jest ona wykonana z metalu w 3 wersjach: złota, srebrna i brązowa. Każda z nich w rozmiarach naturalnych i w miniaturze. Projekt nowej odznaki uzyskał wysoką ocenę plastryków. Odznakę w rozmiarach natural-

z pierwszeństwa w użytkowaniu klubowego sprzętu turystyczno-sportowego LOK oraz w rejsach morskich na jachtach LOK. Do przyznawania odznak srebrnych i brązowych upoważnione są również Wojewódzkie Zarządy LOK.

## NOWE ODZNAKI LOK



Odznaka jubileuszowa 25-lecia LOK



Odznaka organizacyjna



Odznaka „Zasłużony Działacz LOK”

dowej. Odznaka ta wykonana jest z metalu w dwóch wersjach: w wielkości naturalnej i w miniaturze. Uhonorowano nią wielu aktywistów o długoletnim stażu społecznej działalności w Lidze.

Wydana została również według nowo zaprojektowanego wzoru odznaka „Zasłu-

nych nosi się na prawym boku, zaś miniaturę — na lewej klapie marynarki, poniżej miniatur odznaczeń państwowych. Osoby wyróżnione złotą odznaką mogą oprócz dotychczasowych uprawnień korzystać z bezpłatnego wstępu na wszystkie imprezy organizowane przez LOK,

Wprowadzono poza tym odznakę organizacyjną, która przysługuje członkom Klubów Łączności LOK.

M. W.



# Stabilizator napięcia odbiornika tranzystorowego

Tadeusz Ciborski

Publikowane dotychczas w naszym miesięczniku opisy stabilizatorów napięcia odbiorników tranzystorowych dotyczyły stabilizatorów zasilanych z sieci elektroenergetycznej poprzez transformator.

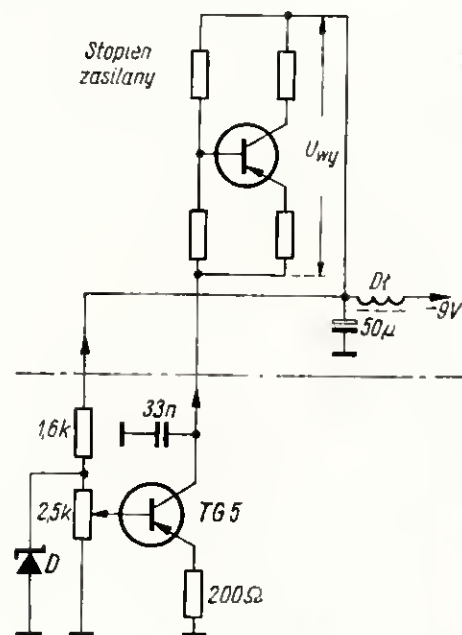
Stosując transformator np. o przekładni  $n = 22$ , otrzymujemy po stronie wtórnej napięcie

$$U_2 = \frac{U_1}{n} = \frac{220}{22} = 10 \text{ woltów}$$

Jeżeli napięcie sieci zmieni się o  $\pm 10\%$ , to po stronie wtórnej napięcie ulegnie zmianie o  $\pm 1$  volt. Taka zmiana nie ma dla odbiornika tranzystorowego decydującego znaczenia.

Inaczej przedstawia się sprawa przy zasilaniu bateryjnym. Tu napięcie baterii w zależności od stopnia jej zużycia zmienia się od  $U_{\text{max}}$  do wartości minimalnej, czego nie spotyka się w sieciach elektroenergetycznych.

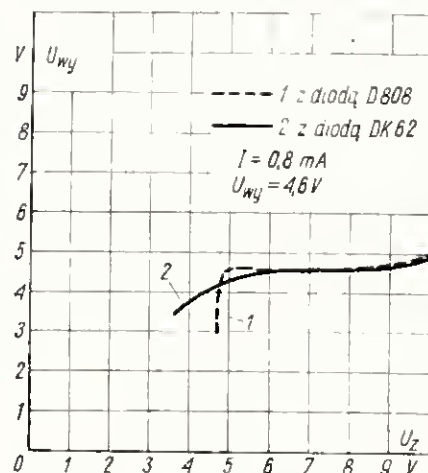
Nie negując korzyści, jakie daje zastosowanie stabilizowanego zasilania sieciowego, wydaje się, że bardziej celowe jest zastosowanie stabilizatora w zasilaniu bateryjnym. Strata mocy na stabilizatorze bateryjnym jest niewielka.



Rys. 1. Schemat ideowy stabilizatora

Najczulszym stopniem układu na spadki napięć zasilających w odbiorniku tranzystorowym jest generator — mieszacz. Zakres napięć praktycznie wykorzystanych w odbiornikach tranzystorowych

wynosi od 9 V do 5 V, zatem zmiana wynosi prawie 50%. Spadek napięcia od 9 V w dół powoduje spadek czułości, zmniejszenie oddawanej mocy oraz zwiększenie szumów. Ponieważ wzmacniacze odbiorników tranzystorowych pracują przeważnie w układzie przeciwsobnym, przeto przy pracy na pełnej mocy występują wahania napięcia na zaciskach baterii. Można się o tym łatwo przekonać szczególnie w przypadkach dłuższej pracujących baterii, włącza-



Rys. 2. Wykres zależności napięcia wyjściowego od napięcia zasilania

## z praktyki radioamatorskiej

### Tranzystorowe szukacze sygnałów w odbiornikach radiowych i telewizyjnych

Przy wykrywaniu usterek metodą śledzenia sygnału w różnych urządzeniach, zarówno lampowych jak i tranzystorowych, coraz częściej stosuje się takie przyrządy jak szukacze i generatory sygnału. Szukacze sygnału i sondy są najczęściej związane z innymi urządzeniami pomiarowymi i tylko rzadko można je nabyć osobno. Najwygodniej i najprościej będzie wykonać je we własnym zakresie z materiałów ogólnie dostępnych.

Niewielki koszt wykonania prostego szukacza stanowi dodatkową do tego zachętę. Przedstawiony na rys. 1 schemat trzystopniowego wzmacniacza szukacza sygnału, stanowiący podstawową część urządzenia, został wykonany przy zastosowaniu trzech tranzystorów typu TG4

jąc woltomierz przy zwiększaniu siły dźwięku.

Takie wahania napięcia dają się odczuć szczególnie przy odbiorze fal krótkich, gdy wahania napięcia powodują przestrajanie się obwodów odbiornika. Stosunkowo prostym sposobem można uzyskać stabilizację włączając w szereg w obwodzie zasilania generatora filtr LC lub RC. Wartość oporu opornika powinna wynosić kilkanaście omów, zaś wartość pojemności kondensatora elektrolitycznego około 500  $\mu\text{F}$ ; indukcyjność cewki wynosi około 500  $\mu\text{H}$ .

Stabilizacja tego typu nie zawsze jest jednak wystarczająca. Aby temu zapobiec zbudowałem stabilizator wg schematu podanego na rys. 1. Działanie układu polega na tym, że napięcie baza-emiter stabilizowane za pomocą diody Zenera D jest prawie niezależne od napięcia zasilającego kolektor. Ponadto nie blokowany opornik 200  $\Omega$  z drutu miedzianego w emiterze powoduje ujemne sprzężenie zwrotne dające efekt stabilizujący. Tak więc jest tu stabilizowany prąd kolektora stabilizatora, a tym samym prąd płynący przez tranzystor przemiany. Potencjometrem 2,5 k $\Omega$  można regulować wartość napięcia stabilizowanego na tranzystorze stopnia przemiany.

Opornik 200  $\Omega$  nawinąłem drutem Cu w emalii  $\varnothing 0,05$  mm na korpusie opornika 0,5 W. Dioda Zenera powinna mieć napięcie stabilizacji około 2 V; z braku takiej diody zastosowałem diody typu D808 i DK62.

Charakterystykę stabilizatora przedstawiają wykresy na rys. 2. Pomiar wykonano przy prądzie obciążenia 0,8 mA i napięciu stabilizowanym 4,6 V. Jak widać z wykresu stabilizacja napięcia przy użyciu diody D808 jest lepsza niż przy użyciu diody DK62, wartość napięcia jest stała w zakresie 5÷9 V i wynosi 4,6 V; pobór prądu wynosi 5÷7 mA.

Jako dławik użyłem cewki z filtru pośr.c. Stabilizator został zmontowany na płytce bakelitowej o rozmiarach 40 × 25 mm i wbudowany do odbiornika „Krokus”.

(mogą być również TG5 lub OC71) i ma wyjście słuchawkowe.

Źródłem zasilania jest jedno lub dwa ogniwa 1,5-woltowe. Miniaturowy potencjometr z wyłącznikiem (w szukaczu modelowym od odbiornika „Selga”) oraz słuchawka od wzmacniacza słuchowego dla słabosłyszących, umożliwiają ograniczenie rozmiarów urządzenia do minimum.

Obudowę wzmacniacza modelowego stanowi aluminiowy kubek po starym filtrze pośredniej częstotliwości, w którego wierzchniej części zostały wycięte dwa otwory: dla tulejki izolacyjnej z gniazdem „radiowym” i tarczy potencjometra, a w środkowej części obudowy — otwór na gniazdo „masy”. W tylną część alu-

miniowej obudowy wklejono epidianem część gwintowaną z nakrętką pochodzącą z innego kubka aluminiowego. Do

nakrętki tej przyklejono słuchawkę oraz przepust dla przewodów zasilania. Takie zakończenie obudowy wzmacniacza nie

jest obowiązujące i może być z powodzeniem zastąpione przez inne.

Sam wzmacniacz został zmontowany na płytce montażowej w ten sposób, że tarcza pokrętki potencjometru wystaje poza obudowę wzmacniacza i umożliwiła jego włączanie, bądź wyłączenie. Przewody zasilania są wyprowadzone na zewnątrz szukacza i umożliwiają jego zasilanie z oddzielnego źródła prądu, bądź z baterii zasilającej badany odbiornik, wzmacniacz lub przyrząd (jeśli jest to tylko możliwe). Rozmieszczenie poszczególnych detali wzmacniacza przedstawiają rys. 2 i 3.

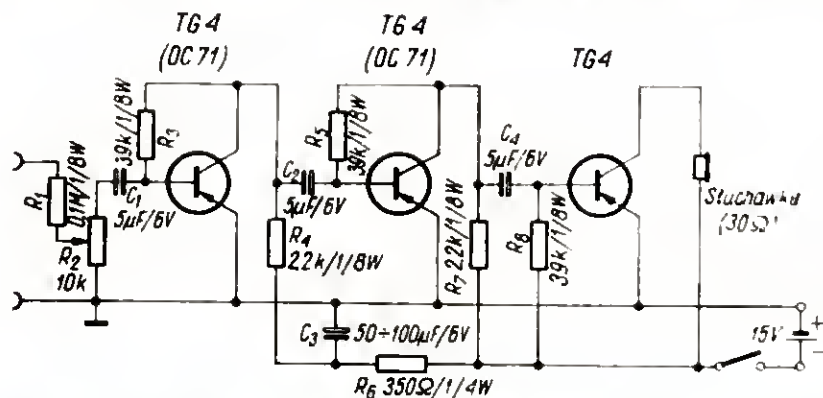
Płytkę montażową wzmacniacza jest wykonana z prespanu lub bakelitu o grubości 1 mm i rozmiarach 30 × 80 mm. Są to rozmiary orientacyjne; można je dopasować do średnicy zastosowanej obudowy. W płytce została wywiercona odpowiednia liczba otworów o średnicy 1,3 do 2 mm do łączenia i umocowania poszczególnych detali, których końce po przetknięciu przez otwory zostały złutowane i obcięte na odpowiednią długość. Inne rozwiązania konstrukcyjne mogą zapewnić dalszą miniaturyzację szukacza.

W gniazdo wejściowe wzmacniacza mogą być wkładane sondy (albo sam kolekc), umożliwiające wyszukiwanie sygnału w coraz bardziej koncentrowanych elementach układów elektronicznych, wykonywanych na płytkach drukowanych. Przy zastosowaniu sondy, której schemat przedstawiono na rys. 4, osiągnięto następujące dane techniczne:

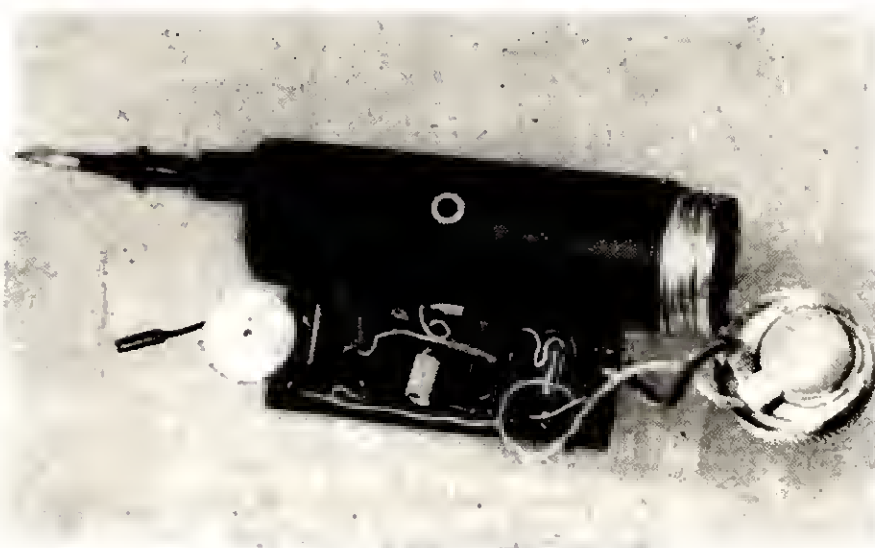
- opór wejściowy ok. 40 000  $\Omega$  przy w.cz. i m.cz.
- czułość wejścia: 10  $\mu$ V przy 1000 Hz (m.cz.)
- 2 mV przy 1 MHz (w.cz.)
- ok. 4 mV przy 100 MHz (ukf)

Pojemność wejściowa układu, w zależności od rodzaju montażu, wynosi ok. 7–12 pF. Jeśli wyjście słuchawkowe nie odpowiada wykonawcy, można zastosować inny układ wzmacniacza (rys. 5), który umożliwi odbieranie sygnału przez głośnik.

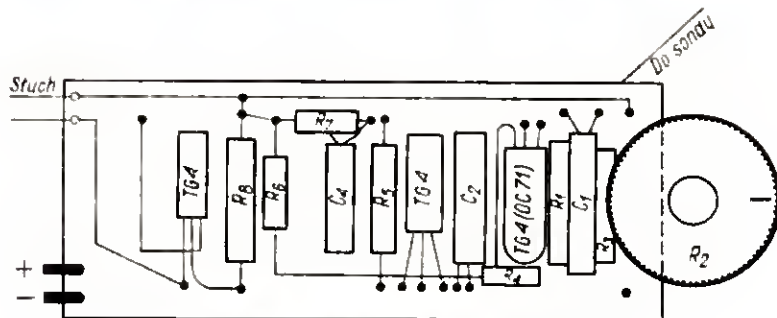
Umocowany w gnieździe wejściowym wzmacniacza mosiężny kolekc umożliwił jedynie wykrywanie sygnałów m.cz. Chcąc dopasować układ do wykrywania sygnałów zarówno małej, jak i wielkiej częstotliwości, należy wykonać sondę wg rys. 4, do której montażu można użyć korpusu ze starego długopisu lub wiecznego pióra, albo wykonanego z rurki prespanowej lub papierowej o długo-



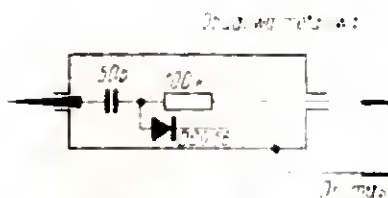
Rys. 1. Schemat ideowy wzmacniacza



Rys. 2. Wygląd wnętrza i obudowy wzmacniacza

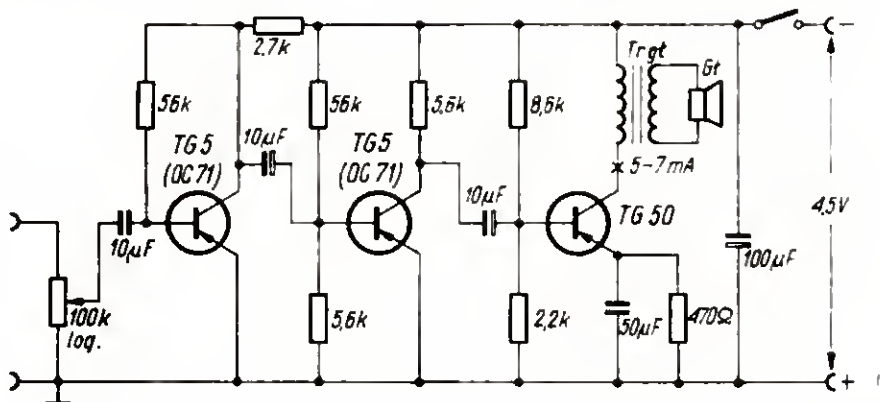


Rys. 3. Układ elementów na płytce montażowej  
Kondensator C3 jest umieszczony na odwrotnej stronie płytki



Rys. 4. Schemat sondy szukacza sygnałów pośr. cz. i w. cz.

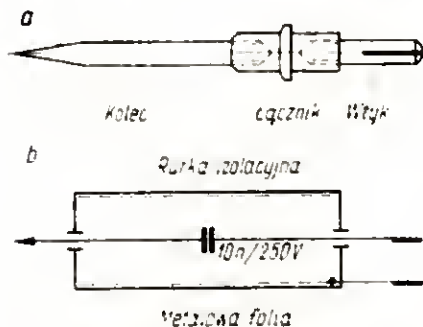
Rys. 5. Głośnikowa wersja wzmacniacza m. cz. Wszystkie kondensatory elektroniczne na napięcie pracy 6 V. W najprostszym wykonaniu wzmacniacza transformator głośnikowy można zastosować np. od odbiornika Selgo. Czar itp. używając tylko jedną z połówek uzwojenia pierwotnego (od strony tranzystora)



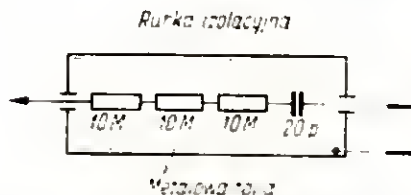


ści 100 i średnicy minimum 10 mm. Pożądane jest, aby wewnątrz obudowy było wykonane warstwą folii aluminiowej, która spełnia funkcję ekranu sondy.

Folia powinna być przykryta warstwą izolującą elementy wewnętrzne sondy od „masy” obudowy i połączona z gładkim



Rys. 6. Sonda małej częstotliwości  
a — kołec mosiężny zakończony wtykiem, b — schemat sondy m. cz. z szeregowym kondensatorem

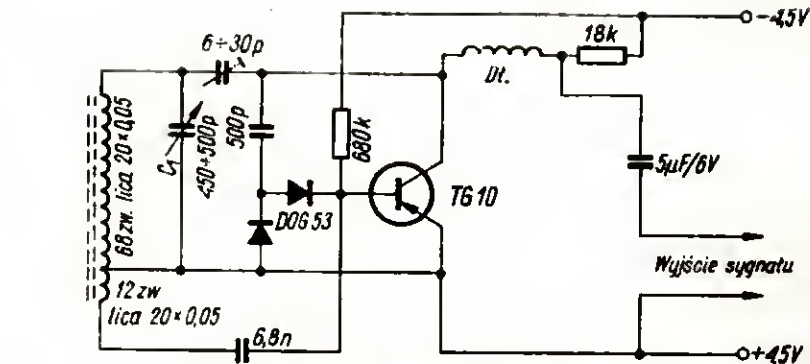


Rys. 7. Schemat sondy wysokiego napięcia z opornikami o wypadkowym oporze 30 MΩ i kondensatorem 20 pF/500 V

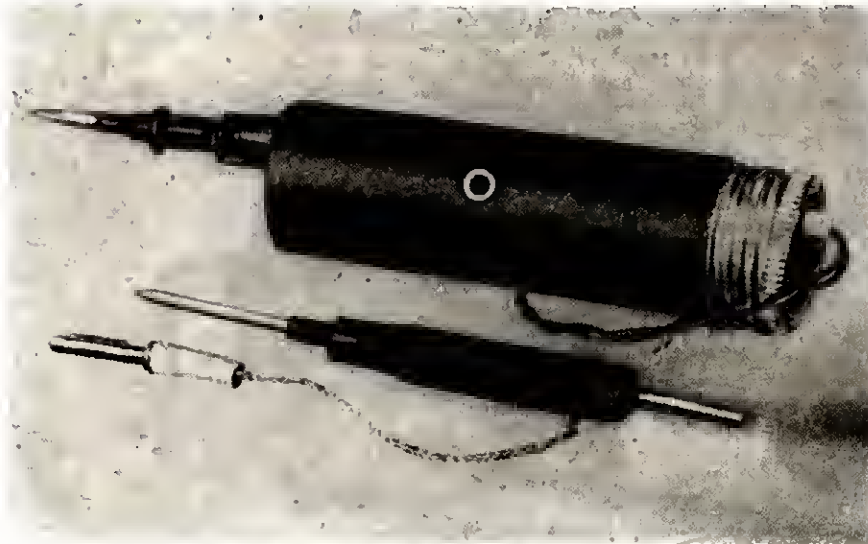
przewodem prowadzącym do „masy” wzmacniacza. Wewnątrz obudowy powinny się znaleźć: dioda DOG53+DOG55, opornik 100 kΩ oraz kondensator o pojemności rzędu 50 pF, zabezpieczający diodę przed ewentualnymi napięciami stałymi, które mogłyby spowodować jej zniszczenie podczas wykrywania uszkodzeń. Powiązanie konstrukcyjne sondy ze wzmacniaczem nie powinno narażać specjalnych trudności. Sondy, z wyjątkiem kołca, muszą być połączone ze wzmacniaczem w sposób uwidoczny na rysunkach.

Jako komplet proponuje się trzy sondy o następującym przeznaczeniu:

1) sonda pośredniej i wielkiej częstotliwości z szeregowym kondensatorem o pojemności 50 pF (rys. 4);



Rys. 8. Schemat przystawki radiofonicznej do wzmacniacza z rys. 5  
Dławik DI — 900 zwojów drutu DNE 0,1 mm na korpusie bez rdzenia ferrytowego Ø 6-8 mm.  
Rdzeń anteny ferrytowy Ø 8 mm, długość 10-12 cm



Rys. 9. Wygląd zewnętrzny szukacza z sondą

2) sonda małej częstotliwości o bezpośrednim połączeniu ze wzmacniaczem (kołec mosiężny) lub sonda z kondensatorem 10 000 pF (tak, jak pokazano na rys. 6);

3) sonda wysokiego napięcia z kondensatorem 20 pF i szeregowymi opornikami o łącznym oporze 30 MΩ (rys. 7).

Ze względu na to, że przeznaczenie wzmacniacza tylko do współpracy z kompletem sond mogłoby okazać się w niektórych warunkach mało opłacalne, można w celu lepszego wykorzystania

tego wzmacniacza wykonać przystawkę w.c.z. ze sprzężeniem zwrotnym i stworzyć w ten sposób np. jednozakresowy odbiornik radiofoniczny o stosunkowo dużym zasięgu. Pozwoli to na rozszerzenie technicznych możliwości szukacza, przy stosunkowo niskich nakładach finansowych. Schemat jednego z układów przystawki-odbiornika przedstawiony został na rys. 8, natomiast na rys. 9 pokazany jest wygląd zewnętrzny wykonanego szukacza z sondą.

inż. Jerzy Brdulak

## Fotochemiczne wytrawianie płytek montażowych

W numerze 2/1969 r. opisano montaż układów elektronicznych techniką obwodów „drukowanych” na płytkach laminatu pokrytych folią miedzianą. Kreślenie połączeń, zarysów wycięć i punktów lutowniczych bezpośrednio na folii oraz sposób wytrawiania niepotrzebnych miejsc na płytce są kłopotliwe ze względu na wąską i gęsto rozmieszczone połączenia; poza tym metoda ta nie daje takich wyników, jakie zapewnia metoda fotochemiczna stosowana od dawna w produkcji seryjnej. Stosują ją niekiedy również bardziej zaawansowani radioamatorzy.

Na czym ona polega? Przed przystąpieniem do pracy, odtłuszczamy płytkę jakimkolwiek rozpuszczalnikiem, a następnie pokrywamy powierzchnię folii miedzianej warstwą zabezpieczającego lakieru o dowolnym kolorze. Do tego celu najbardziej nadaje się lakier nitro. Przed użyciem go sprawdzamy, czy ma wystarczającą trwałość w trawiącym roztworze chłorku żelaza. Dopiero wtedy pokrywamy nim powierzchnię folii.

Na tak przygotowaną powierzchnię наносим emulsję światłoczułą mającą tę właściwość, że po naświetleniu daje się łatwo zmyć w ciepłej wodzie tylko w

miejscach nie naświetlonych, natomiast tam gdzie pada światło, żelatyna emulsji ulega zgarbowaniu i staje się nierozpuszczalna w wodzie.

Emulsję światłoczułą sporządzamy w następujący sposób. Do naczynia wypojujemy 1 część proszku żelatynowego, a następnie wlewamy 2 części gorącej wody i całość mieszamy. Po dokładnym rozpuszczeniu żelatyny otrzymujemy klarowny roztwór. Z kolei sporządzamy roztwór uczulający. W tym celu 1 część dwuchromianu potasu  $K_2Cr_2O_7$  rozpuszczamy w 20 częściach wody. Podane proporcje odnoszą się do objętości poszczególnych składników. Do otrzymanego roztworu dodajemy parę kropli wody amoniakalnej, aż do chwili zmiany jego barwy na kolor słomkowy-żółty. Roztwór ten nie jest jeszcze substancją światłoczułą. Następną czynnością jest zmieszanie gorącego roztworu żelatyny z roz-

tworem uczulającym w proporcji 2:1, t.j. na 2 części rozwaru dodajemy 1 część rozwaru uczulającego, dodając nieco dowolnej ciemnej farby wodnej. Tę czynność, jak również i następne najcieplej wykonywać przy niezbyt silnym świetle żarówki; na tego rodzaju światło emulsja praktycznie nie reaguje.

Z kolei, za pomocą tamponu z płótna llnanego nanosimy emulsję na powierzchnię folii uprzednio pokrytej warstwą lakieru ochronnego. Staramy się przy tym nanosić warstwę równomiernie tak, aby była jak najcieńsza. Płytkę z naniesioną warstwą emulsji suszymy przez co najmniej 12 godzin w ciemnym miejscu.

Po wysuszeniu płytkę poddajemy naświetleniu poprzez negatyw światłem dziennym (słonecznym). Czas naświetlania bezpośrednio promieniami słonecznymi nie powinien być dłuższy niż 1 minuta. W efekcie otrzymamy na płytce połączenia miedziane w nie zaciernionych miejscach negatywu, natomiast miejsca zaciernione zostaną wytrawione.

Negatyw szkicu połączeń wykonujemy metodą fotograficzną. W tym celu szkic połączeń rysujemy tuszem czarnym w skali 2:1 na arkuszu białego papieru (najlepiej brystol), posługując się schematem połączeń elektrycznych danego układu opracowanego uprzednio i w miarę możliwości sprawdzonego (mam tu na myśli rozmieszczenie poszczególnych elementów na płytce). Należy zwrócić uwagę, aby dokładnie przenieść wszystkie połączenia, zarysy wycięć i punktów lutowniczych. Dlatego najlepiej posłużyć się kalką techniczną i papierem milimetrycznym. Należy również pamiętać, aby linie połączeń na rysunku w skali 2:1 nie były węższe niż 2 mm, a odstęp między nimi nie mniejszy niż 1,5 mm. W ten sposób wykonany szkic połączeń należy sfotografować na błonie fotograficznej, ale już w wielkości naturalnej. Po wywołaniu i utwardzeniu znanymi metodami otrzymamy potrzebny nam negatyw.

Po naświetleniu płytki przez negatyw szkicu połączeń, przystępujemy do „wywoływania” emulsji. W tym celu zanurzamy płytkę w naczyniu z ciepłą wodą i delikatnie nią poruszamy. Po pewnym czasie na płytce pojawi się obraz połączeń. Aby wyraźniej zaobserwować ten rysunek, do emulsji bvi dodany barwnik.

Jeżeli proces wywoływania nie udał się, należy całość od nowa powtórzyć. Po zmyciu resztek emulsji z folii, powierzchnię płytki pokrywamy na nowo

emulsją światłoczułą; zmieniając czas naświetlania oraz temperaturę wywoławczą (wody wywołującej) staramy się uzyskać dokładny i czysty obraz szkicu połączeń. Decydujące znaczenie ma tu równomierne naniesienie cienkiej warstwy emulsji.

Opisany sposób jest dość żmudny, jednak opłacalny, gdyż przy starannym wykonaniu otrzymamy precyzyjny szkic połączeń nie gorszy, niż na płytkach fabrycznych.

Na zakończenie płytkę suszymy. Po wysuszeniu, w miejscach na których przebiegają połączenia miedziane, znajdują się (na warstwie lakieru zabezpieczającego) ścieżki z emulsji. Z miejsc nie zabezpieczonych przez emulsję ostrożnie zmywamy lakier tamponem z płótna, zmoczony w roztworze azotanu nitro. Następnie płytkę poddajemy trawieniu w wodnym roztworze chlorku żelaza  $FeCl_3$ . Emulsja światłoczuła ulega w roztworze zniszczeniu, jednak lakier nadal zabezpiecza powierzchnię miedzianą, która zostaje wytrawiona tylko w miejscach unieruchomionych.

Proces trawienia trwa w zależności od temperatury roztworu trawiącego i jego stężenia od kilkunastu minut do 1 godziny. Po zakończeniu trawienia płytkę dokładnie przemycamy na przemian zimną i ciepłą wodą, suszymy, a następnie usuwamy resztki lakieru z połączeń miedzianych.

Po wywierceniu odpowiednich otworów oraz obróbce według wymaganych kształtów płytka nadaje się do montażu.

Adam Sztorc

## przegląd wydawnictw

**UKŁADY TRANZYSTOROWE DLA RADIOAMATORÓW** — A. Židari i B. Milohar. Z jęz. serbo-chorwackiego przełożył mgr Paweł Rotkiewicz i mgr inż. Piotr Rotkiewicz. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1969 r. Wyd. I, nakład 10 000 egz., str. 232, cena 20 zł.

Rejestr wydanych w ostatnich latach książek dla radioamatorów wzbogaca nowa pozycja (opublikowana w oryginalnie w Jugosławii w 1967 r.), o której można powiedzieć, że powstała z praktyki i dla praktyki. Zawiera ona ogólny zbiór schematów, danych technicznych i opisów konstrukcji rozmaitych urządzeń tranzystorowych, nad których praktyczną realizacją eksperymentowali autorzy w ciągu niemal pięciu lat. Każdy opisany model urządzenia został przez nich praktycznie wypróbowany, co wzbudza zaufanie czytelnika przy-

stępującego do odwzorowania danej konstrukcji. Mieli poza tym autorzy na względzie stosowanie jak najbardziej dostępnych elementów i podzespołów: niektóre wszakże zawierały tranzystory zgermaniczne, które jednak można zastąpić odpowiednikami krajowymi wyszczególnionymi w zestawieniu na końcu książki.

Na całość opracowania składa się 12 rozdziałów. Pierwszy z nich zawierał w sposób treściwy z zasadą działania tranzystorów, ich rodzajami, techniką łączenia, punktem pracy i stabilizacją temperatury oraz pozostałymi półprzewodnikami (diody, półprzewodniki fotoelektryczne itd.). W drugim rozdziale opisano 25 układów odbiorczych, w trzecim — 12 układów wzmacniaczy małej częstotliwości, w czwartym — urządzenia pomiarowe (woltomierze, omomierze, mostki RC, generatory, próbniki z neonówką, przerzutnik Schmitta, przelazniki elektroniczne do oscylografów). Rozdział piąty poświęcony jest różnego rodzaju generatorom, szósty — urządzeniom krótkofalarskim (odbiornik superreakcyjny na 144 MHz, generator dudnienny, powielacz dobroci, monitor fal cieżkiej, układ do kluczowania, falomierz absorpcyjny itd.) siódmy — różnym amatorskim układom elektronicznym (m. in. wycięznik czasowy, przełącznik akustyczny, licznik Geigera-Müllera, podwójny częstotliwości, miernik obrotów silnika spalinowego, przełącznik impulsowy), ósmy — wybranym układom z różnymi elementami półprzewodnikowymi (m. in. przełącznik fotoelektryczny z fotodiody, multiwibrator z diody tunelowej i tranzystorem, układy z tyrystorem), dziewiąty — układom zasilania (prostOWNIKI, zasilacze, przetwornice tranzystorowe). W rozdziale dziesiątym i jedenastym podano cenne wskazówki dotyczące budowania tranzystorów oraz prawidłowego obchodzenia się z nimi. Pozostałe ostatni rozdziały z oznaczaniem tranzystorów, sposobem wprowadzenia elektrod i z danymi porównawczymi elementów półprzewodnikowych.

Książka umożliwia samodzielne konstruowanie amatorskich urządzeń elektronicznych bez konieczności używania do tego celu aparatury pomiarowej zazwyczaj niedostępnej dla radioamatorów. Można być pewnym, że jej wartość i przydatność znana należyście docenione przez czytelników.

**PORADNIK INŻYNIERA RADIOELEKTRYKA** — praca zbiorowa pod redakcją doc. dr. inż. Andrzeja Wojnara. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1969. Wyd. I, nakład 15 231 egz., format A5, str. 1142, cena 180 zł.

To pokaźne objętościowo i bogate w treść dzieło naukowe, opracowane przez liczne grono wybitnych specjalistów (31 autorów, 21 oświadczeń noszących nazwę rozdziałów, 3 redaktorów naukowych) przy współudziale profesorów Wydziału Elektroniki Politechniki Warszawskiej pod kier. Prezesa Polskiej Akademii Nauk — prof. dr. inż. J. Groszkowskiego, przeznaczone jest — jak wynika z samego tytułu — dla inżynierów zajmujących się projektowaniem, konstruowaniem i eksploatacją

**ESKA-RADIO** zawiadamia uprzejmie P.T. Klientów, że zamówienia na tranzystorowe generatory sygnałowe „ESKA-69” (cena 2650.— zł), które wpłyną w miesiącach lipcu i sierpniu br. będą potwierdzone i realizowane po 1.IX.br.

Generatory „ESKA-69” stanowią niezbędne wyposażenie mechanika radiotelewizyjnego przy wykonywaniu napraw w domu klienta.

Zamówienia przyjmuje i udziela informacji ESKA-RADIO, Łódź 1, skrytka 225.





urządzeń dla radiofonii, telewizji, radiokomunikacji i radiolokacji. Mogą z niego korzystać również pracownicy naukowci i studenci wyższych szkół technicznych o zbieżnych z podanymi wyżej kierunkami specjalności.

Swym zakresem obejmuje Poradnik układy, urządzenia i systemy radioelektryczne, stosowane głównie do celów telekomunikacji z tym, że nie porusza zagadnień telekomunikacji przewodowej, ani też nitelekomunikacyjnych zastosowań techniki wielkiej częstotliwości w automatach i technice odczuć. Nie uwzględnia również zagadnień materiałowych i podzespołów elektronicznych, inaczej one odczuć przedmiotem odrębnego poradnika wydanego przez WNT.

Całość opracowania można ująć w trzy części. Pierwszą z nich obejmującą 10 rozdziałów i poświęconą układowi, informuje o wszystkich głównych rodzajach struktur biernych i czynnych, szeroko traktującą tematykę układów tranzystorowych, nie zawężając jednakże zakresu na anali przeważających układów lampowych.

Część druga obejmująca 9 rozdziałów jest poświęconą urządzeniom radiotechnicznym zarówno profesjonalnym (studyniu, nagawczyń, odczuć, radionomów, radiolokacyjnych, pomiarowym) jak i powszechnego użytku (radiolokacyjnych, telewizyjnych, elektroakustycznych).

W części trzeciej (10 rozdziałów) wyodrębniono i obszernie opisano dane dotyczące systemów radiotechnicznych, uwzględniając również teorię sygnałów i zakłóceń oraz podstawy systemów radioelektrycznych.

W ten sposób pomyślana całość opracowania zawiera bogaty zbiór danych teoretycznych i praktycznych z dziedziny zastosowań nowoczesnej radioelektryki, które niezależnie od tekstu zostały przedstawione w postaci mnogich rysunków, wykresów, wzorów, tabel i zamieszczonych na końcu każdego rozdziału wykazów bibliograficznych.

Widoczna selekcja materiału wskazuje na to, że autorzy kierowali się kryteriami ogólności, sprawności w praktyce przydatności oraz aktualności w warunkach krajowych.

Korzystanie z Poradnika ułatwia w dużym stopniu obszerny, zamieszczony na końcu skrócony rzeczowy.

Realizacja edytorska (druk, korekta, typografia, papier, oprawa) — na poziomie dającym pełną satysfakcję. W ogólnie ocenie dzieła, które powinno zaspokoić potrzeby jego odbiorców.

**TRANZYSTOR... ALEŻ TO BARDZO PROSTE** — E. Aisberg. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1969. Wyd. III (poprawione i uzupełnione), nakład 111 200 egz., str. 124, cena 14 zł.

O dużej przydatności tej książki, wzorowanej w swym ujęciu koncepcyjnym na znanych już publikacjach tegoż autora (m. in. „Radio? ale to bardzo proste”) świadczy sześć jej wydań francuskich, w ciągu ośmiu lat, jak również tłumaczenie na dziewięć języków. Obecne, trzecie wydanie tłumaczenia polskiego zawiera poprawki i uzupełnienia wprowadzone do słownego wydania francuskiego z 1969 r., a dotyczące licznych modyfikacji w tekście w związku z nowymi rozwiązaniami w technice tranzystorowej oraz omówienie postępu w dziedzinie półprzewodników.

Nie brak w literaturze technicznej poważnych dzieł na wysokim poziomie poświęconych tranzystorom. Jednakże studiowanie ich wymaga obszernej znajomości matematyki i fizyki, a więc raczej trudnych do opanowania na niższym szczeblu naukowego przygotowania, przez amatorów i praktyków pragnących analizować nowoczesne układy radioelektryczne oraz konstruować je, a jednocześnie nie posiadających dostatecznej znajomości zjawisk fizycznych i podstaw teorii półprzewodników. Rzadko jednak można spotkać podręcznik umożliwiający niezbyt przygotowanemu czytelnikowi przyswojenie wiedzy z tej dziedziny w sposób zrozumiały, bez nadmiernego wysiłku, poparty dowcipnymi rysunkami na marginesach, dającymi odprężenie,

którego znaczenia dydaktycznego nie można nie doceniać. Zamieszczone ilustracje, nader pomysłowe i przemawiające do wyobraźni, ułatwiają zrozumienie treści, jednakże nie powinny stwarzać czytelnikowi iluzji oestroskiej łatwości.

W ramach 14 pogadanek omówiono przystępnie technologię tranzystora i jego działanie oraz wiele układów najczęściej spotykanych w praktyce radioamatorskiej. Nie należy jeźnak oczekiwać w tej książce ścisłej i kompleksowo ujętej teorii tranzystorów, ani szukać schematów różnych oddziałników. Spełnia ona inne zadanie: ułatwia zrozumienie: podstawowych zagadnień techniki tranzystorowej, przy czym czyni to w sposób bardzo skuteczny.

Obydwa znane nam już postacie (Mądralski i Pyłalski) prowadzą dialog na kartach tej książki, nie mają w sobie nic z uczonych, ani nie przejawiają zbyt wielkiej powagi. Dzięki temu czytelnik zagłębiający się w lekturę prowadzonego przez nich dialogu odczuwa podwójną przyjemność; skradają się na nią nauka z jednej strony i zabawa z drugiej.

Nie będziemy tu głosić chwały dla autora tej publikacji. Uczynia to niewątpliwie sami czytelnicy. Natomiast warto i trzeba podkreślić także jej walory edytorskie, jak poprawne tłumaczenie z języka francuskiego, staranną korektę, dobrą czytelność drobnego składu drukarskiego i reprodukcji ilustracji, jak również (co nie bez znaczenia) przystępną dla kieszeni radioamatorów cenę.

M. W.

**UKŁADY MIKROELEKTRONICZNE** — doc. dr hab. inż. Michał Białko. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1969. Wyd. I, nakład 4.000 egz., str. 424, cena 50 zł.

Jesteśmy świadkami nowego, dynamicznie rozwijającego się kierunku elektroniki, jakim jest mikroelektronika. Jej reprezentantem są tzw. mikroukłady, inaczej zwane układami scalonymi. Zagadnieniom teorii, konstrukcji i technologii tych najbardziej współczesnych układów elektronicznych jest poświęconą podana w tytule pozycja wydawnicza. Są to zagadnienia nowe i niełatwe, omawiane dotychczas w zasadzie tylko fragmentarycznie w specjalistycznych czasopiśmie. Przedstawienie ich w zwartej postaci książkowej należy ocenić bardzo pozytywnie.

Treść książki o przejrzystym i jasnym układzie jest tak pomyślana, że najpierw wprowadza czytelnika w podstawowe pojęcia i zagadnienia dotyczące mikroelektroniki, a następnie opisuje proste i stopniowo coraz bardziej skomplikowane układy wytwarzane nowoczesnymi i złożonymi układami scalonymi półprzewodnikowymi i blokami funkcjonalnymi.

Duża wiedza specjalistyczna i doświadczenia dydaktyczne autora są gwarancją wysokiego poziomu merytorycznego książki, z którym w parze idzie odpowiedzialna oprawa edytorska.

A. S.

## Nowe książki WKŁ

Michał Jadczyk

**WSPÓŁCZESNA TECHNIKA ODTWARZANIA DŹWIĘKU Z PŁYT GRAMOFONOWYCH** 1970; format A5, str. 310, rys. 226, tabl. 23, zł 26.—

W książce rozpatrzone podstawowe problemy techniki odtwarzania dźwięku z płyt gramofonowych na tło zasad zapisu i odtwarzania oraz opisu współczesnej aparatury odtwarzania mono- i stereofonicznego polskiej i zagranicznej.

Podano parametry techniczne tej aparatury i ich charakterystykę ekonomiczną oraz metody pomiaru i badań zastępczych. Po raz pierwszy w polskiej literaturze technicznej omówiono zasady pracy zmiennicy płyt oraz ich regulacji i konserwacji. Opiszono również eksportowane przez polską automaty muzyczne.

Odbiorcy: radioamatorzy, technicy i inżynierowie zatrudnieni w warsztatach naprawczych, biurach konstrukcyjnych i źlebie ceną jakości.

V. Kondela, J. Hyan (tłum. z jęz. czeskiego J. Swobodo).

**OBWODY DRUKOWANE**

Wyd. t, format A5, str. 104, rys. 68, zł 10.—

W książce podano zwięzły opis powstania, technologii oraz wady i zalety zastosowania obwodów drukowanych, poczynając od schematu połączeń, przez model wstępny, dobór i rozmieszczenie elementów, odległości między nimi itd. Omówiono cały proces wykonywania płyt nośnych z obwodami drukowanymi. W zakończeniu przytoczono przykłady płyt z obwodami drukowanymi w różnych znanych i wypróbowanych układach połączeń. Odbiorcy: radioamatorzy i osoby interesujące się elektroniką.

M. Szczepoński

**DOBRIORNIK SUPERHETERODYNOWY**

Wyd. 2, format A5, str. 232 + schematy, rys. 130, zł 22.—

Autor książki w krótkiej i przystępnej formie opisał pracę radiowego odbiornika superheterodynowego, podał zarys obliczeń i sposób ztrajonia poszczególnych stopni superheterodynu oraz przykłady budowy. Ponadto omówił pomiaru ważniejszych parametrów odbiornika, podając jednocześnie podstawowe wiadomości dotyczące zasilenia odbiorników. Teoria jest zilustrowana praktycznymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi i poparta przykładami obliczeń.

Odbiorcy: radioamatorzy i radiomechanicy.

Adam Suchanek

**PODSTAWY RADIOTECHNIKI I TELEWIZJI**

1970; format A5, str. 463, rys. 267, tabl. 5, zł 40.—

Książka zawiera opis konstrukcji i zasady działania elementów i układów zstozowanych w odbiornikach radiofonicznych. Podano w niej przykłady schematów tych odbiorników. W przewiązaniach poszczególnych podzespołów elektronicznych uwzględnione zastosowanie zarówno lamp elektronowych, jak i przyrządów półprzewodnikowych.

Odbiorcy: radioamatorzy, uczestnicy kursów radiowych LOK, uczniowie zasadniczych i średnich szkół zawodowych o profilu radiowym i telewizyjnym.